

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

OPTIMALIZACE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ FARMACEUTICKÉ
FIRMY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. HANA KRYSTÝNOVÁ

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

OPTIMALIZACE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ FARMACEUTICKÉ FIRMY

OPTIMIZATION OF WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN PHARMACEUTICAL COMPANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. HANA KRYSTÝNOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JURAJ KIZLINK, CSc.

BRNO 2012



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání diplomové práce

| | | |
|------------------------|---|----------------------------------|
| Číslo diplomové práce: | FCH-DIP0585/2010 | Akademický rok: 2011/2012 |
| Ústav: | Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí | |
| Student(ka): | Bc. Hana Krystýnová | |
| Studijní program: | Chemie a technologie ochrany životního prostředí (N2805) | |
| Studijní obor: | Chemie a technologie ochrany životního prostředí (2805T002) | |
| Vedoucí práce | doc. Ing. Juraj Kizlink, CSc. | |
| Konzultanti: | | |

Název diplomové práce:

Optimalizace odpadového hospodářství farmaceutické firmy

Zadání diplomové práce:

1. Provedení analýzy odpadového hospodářství velké farmaceutické firmy
2. Na základě výsledků bodu 1 vypracování návrhu optimalizace tohoto systému s ohledem na maximální šetrnost k životnímu prostředí

Termín odevzdání diplomové práce: 11.5.2012

Diplomová práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu diplomové práce. Toto zadání je přílohou diplomové práce.

Bc. Hana Krystýnová
Student(ka)

doc. Ing. Juraj Kizlink, CSc.
Vedoucí práce

doc. Ing. Josef Čáslavský, CSc.
Ředitel ústavu

V Brně, dne 15.1.2011

prof. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.
Děkan fakulty

ANOTACE

Diplomová práce s názvem Optimalizace odpadového hospodářství farmaceutické firmy se nejprve zabývá základními pojmy, legislativními požadavky pro původce odpadu z hlediska vznikajících odpadů. Následuje analýza hospodaření s odpady ve zvoleném farmaceutickém podniku na výrobu generických léčiv. Dalším cílem práce je navrhnout možnosti optimalizace stávajícího systému odpadového hospodářství s ohledem na ochranu životního prostředí.

ANNOTATION

The diploma thesis with the title Optimization of waste management system in pharmaceutical company first deal with basic concepts and requirements for originator of waste from the point of waste origin. The analysis of waste management of pharmaceutical company that manufactures generic drugs follows. Another aim of diploma thesis is suggested the possibilities how to optimize already existing waste management regard to environmental protection.

KLÍČOVÁ SLOVA

Odpad, nebezpečný odpad, farmaceutický odpad, odpadové hospodářství bioodpad, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, původce odpadu, optimalizace odpadového hospodářství

KEYWORDS

Waste, hazardous waste, pharmaceutical waste, waste management, biowaste, biodegradable waste from kitchens and canteens, originator of waste, optimization of waste management

KRYSTÝNOVÁ, H. *Optimalizace odpadového hospodářství farmaceutické firmy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2012. 66 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Juraj Kizlink, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že diplomová práce byla vypracována samostatně a že všechny použité literární zdroje jsou správně a úplně citovány. Tato práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické Vysokého učení technického v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. Ing. Juraj Kizlinkovi, CSc. za cenné odborné rady a ochotnou pomoc při zpracování diplomové práce.

OBSAH

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 7 |
| 2 | ÚVOD | 8 |
| 3 | ANALÝZA ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ | 9 |
| 3.1 | Povinnosti firem v podnikové ekologii v oblasti odpadů..... | 9 |
| 3.1.1 | Základní pojmy | 9 |
| 3.1.2 | Stav odpadového hospodářství v České republice a jeho porovnání s vyspělými státy Evropské unie | 10 |
| 3.1.3 | Úvod do problematiky odpadů v rámci ČR s ohledem na farmaceutický průmysl | 10 |
| 3.1.3.1 | Právní předpisy týkající se oblasti odpadů..... | 11 |
| 3.1.3.2 | Prováděcí předpisy k zákonu o odpadech | 11 |
| 3.1.4 | Legislativa nebezpečných chemických látek | 11 |
| 3.1.5 | Orgány veřejné správy | 12 |
| 3.1.6 | Právní požadavky a jejich úprava pro firmy | 13 |
| 3.1.6.1 | Zařazování odpadů podle Katalogu odpadů..... | 13 |
| 3.1.6.2 | Zařazování odpadu podle Kategorie | 13 |
| 3.1.6.3 | Předcházení vzniku odpadů..... | 13 |
| 3.1.6.4 | Předností využívání odpadů | 14 |
| 3.1.6.5 | Ředění nebo míšení odpadů | 14 |
| 3.1.6.6 | Další povinnosti..... | 14 |
| 3.2 | Původce odpadu | 16 |
| 3.2.1 | Profil firmy | 16 |
| 3.2.2 | Divize farmaceutických výrobků | 16 |
| 3.2.2.1 | Výroba..... | 16 |
| 3.2.2.2 | Kvalita | 17 |
| 3.2.2.3 | Materiálové hospodářství | 17 |
| 3.2.3 | Divize pro účinné farmaceutické látky (API) a rostlinné extrakty..... | 18 |
| 3.2.3.1 | Výroba..... | 18 |
| 3.2.3.2 | Výzkum a vývoj | 18 |
| 3.3 | Popis zařízení a s ním přímo spojených činností | 18 |
| 3.3.1 | Technické a technologické jednotky | 18 |
| 3.3.1.1 | Přímo spojené činnosti | 20 |
| 3.4 | Odpadové hospodářství původce odpadu..... | 20 |
| 3.4.1 | Shromažďování pevných odpadů | 20 |
| 3.4.1.1 | Shromažďovací prostředky pro ostatní odpady vyjma nebezpečných odpadů | 21 |
| 3.4.1.2 | Shromažďovací prostředky pro nebezpečné odpady..... | 22 |
| 3.4.2 | Shromažďování kapalných odpadů..... | 25 |
| 3.4.3 | Identifikace skupin odpadů vznikajících původcem odpadu | 26 |
| 3.4.4 | Nakládání s odpady | 33 |
| 3.4.5 | Spolupracující odběratelé odpadu | 36 |
| 4 | NÁVRH OPTIMALIZACE SYSTÉMU ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ | 37 |
| 4.1 | Návrh pro nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven (20 01 08) | 37 |
| 4.1.1 | Legislativní základy a doporučení..... | 38 |
| 4.1.2 | Umístění shromažďovacích prostředků..... | 39 |
| 4.1.3 | Dostupné shromažďovací prostředky..... | 39 |
| 4.1.4 | Zajištění odbytu výsledného produktu | 40 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.1.4.1 | Kompostárny | 41 |
| 4.1.4.2 | Bioplynové stanice | 43 |
| 4.1.5 | Odvoz odpadu | 45 |
| 4.1.6 | Ekonomická analýza nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven..... | 47 |
| 4.1.6.1 | Úspory při zavedení | 47 |
| 4.1.6.2 | Žádost o finanční dotaci | 47 |
| 4.1.6.3 | Náklady sběru BRO | 48 |
| 4.1.6.4 | Náklady na logistiku BRO | 48 |
| 4.1.6.5 | Náklady na využití (resp.odstranění) BRO | 49 |
| 4.1.7 | Shrnutí | 49 |
| 4.2 | Návrh pro nakládání s odpadem z kanceláří | 50 |
| 4.3 | Návrh pro nakládání se sklem a plastovým odpadem (vyjma PET lahví) | 54 |
| 4.3.1 | Základy a doporučení týkající se skla jako odpadu..... | 54 |
| 4.3.2 | Základy a doporučení týkající se plastů (vyjma PET lahví) jako odpadu..... | 55 |
| 4.3.3 | Umístění shromažďovacích prostředků..... | 56 |
| 4.3.4 | Dostupné shromažďovací prostředky..... | 56 |
| 4.3.5 | Odvoz odpadu, zajištění odbytu výsledného produktu | 56 |
| 4.3.6 | Ekonomická analýza nakládání se sklem a plastovým odpadem (vyjma PET lahví) z kanceláří | 57 |
| 4.3.6.1 | Náklady sběru..... | 57 |
| 4.3.6.2 | Náklady na logistiku, využití odpadu..... | 57 |
| 4.3.7 | Shrnutí | 57 |
| 5 | ZÁVĚR..... | 59 |
| 6 | LITERATURA..... | 60 |
| 7 | PŘÍLOHY..... | 63 |
| 7.1 | Seznam nebezpečných vlastností odpadu | 63 |
| 7.2 | Způsoby využívání odpadů | 63 |
| 7.3 | Způsoby odstraňování odpadů | 64 |
| 7.4 | Ostatní | 64 |
| 7.5 | Složení kancelářského odpadu | 66 |

1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| | |
|------|---|
| KO | komunální odpad |
| BRO | biologicky rozložitelný odpad |
| NO | odpady nebezpečné |
| OO | odpady ostatní |
| KKO | kapalný komunální odpad |
| TKO | tuhý komunální odpad |
| ES | Evropské společenství |
| OTC | volně prodejné léky |
| PCB | polychlorované bifenyly |
| QA | jištění jakosti |
| QC | kontrola jakosti |
| SÚKL | Státní ústav pro kontrolu léčiv |
| FDA | Food and Drug Administration |
| BFDA | Bureau of Food and Drug Analysis |
| USD | americký dolar |
| API | aktivní farmaceutické látky |
| SVP | správná výrobní praxe |
| RA | registrační oddělení |
| HAPI | vysoce účinné aktivní farmaceutické látky |
| N | nebezpečný |
| O | ostatní |
| OPP | ochranné pracovní pomůcky |
| ČOV | čistírna odpadních vod |
| BPS | bioplynová stanice |
| EU | Evropská unie |
| ČR | Česká republika |
| MŽP | Ministerstvo Životního prostředí |
| OPŽP | Operační program Životního prostředí |
| EHP | Evropský hospodářský prostor |
| PET | polyethylen tereftalát |
| HDPE | tvrdý polyethylen |
| LDPE | měkký polyethylen |
| PP | polypropylen |
| PS | polystyren |
| ABS | akrylonitrilbutadienstyren |

2 ÚVOD

Problematika odpadového hospodářství je v poslední době značně diskutovaná. Je to téma, které se týká každého z nás. Společnost vyprodukuje nemalé množství odpadu. Komunální i průmyslové odpady jsou produkovány v čím dál větších množstvích a vedle zásadní otázky celkového objemu odpadů narůstá ještě rychleji vážný problém jejich vlivu na životní prostředí. Způsob, jakým s vyprodukovanými odpady bude naloženo, velmi úzce ovlivňuje životní prostředí i zdraví člověka.

Problém odpadů byl nejprve řešen jejich vypouštěním do volné přírody nebo ukládáním komunálního odpadu na skládky. V důsledku uvedeného zacházení s odpadem došlo k závažnému znečišťování ŽP. Proto bylo nutné najít nová vhodnější řešení stávajícího problému, přes strategii koncových čistících technologií a recyklaci bylo dospěno až k poznatku, že nejlepší je odpad takový, který nevznikne.

Současný stav rozvoje společnosti je charakterizován existencí široce propracovaného legislativního rámce v celoevropském měřítku. Se vzrůstající globalizací ekonomiky se jako vedlejší kladný efekt prosazuje vliv veřejného mínění a vytváření mediálního obrazu podniku. Tyto výše uvedené vlivy spolu s ekonomickými možnostmi vymezují prostor pro činnost podniku ve vztahu k odpadům.

Předmětem diplomové práce je analýza odpadového hospodářství velké farmaceutické firmy vyrábějící generická léčiva, účinné látky a extrakty. Práce je rozdělena do dvou částí. První kapitola poskytuje teoretický základ práce, definuje základní pojmy, legislativní požadavky v oblasti odpadového hospodářství pro podniky. Po vymezení základních pojmů a požadavků následuje analýza stávajícího systému odpadového hospodářství farmaceutické firmy vyrábějící generická léčiva, účinné látky a extrakty se všemi jejími klady i záporů.

Druhá část práce je zaměřena na návrh optimalizace odpadového hospodářství analyzované společnosti s ohledem na maximální využití stávajícího systému odpadového hospodářství, jeho zefektivnění, snížení možné zátěže vznikajících odpadů na životní prostředí. Kapitola používá nástroje jako legislativní požadavky, dostupné technologie pro sběr, shromažďování odpadu, logistiku a následné zpracování odpadu. Práce se snaží zohlednit také ekonomické předpoklady pro zavedení nového systému odpadového hospodářství.

3 ANALÝZA ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

3.1 Povinnosti firem v podnikové ekologii v oblasti odpadů

3.1.1 Základní pojmy

V následujících odstavcích jsou vymezeny základní pojmy, se kterými se lze setkat ve společnosti zabývající se farmaceutickým průmyslem.

Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo úmysl, povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze zákona o odpadech č. 106/2005 Sb. Ke zbavování dochází vždy, kdy osoba předá movitou věc k využití nebo odstranění ve smyslu tohoto zákona, nebo předá-li ji osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů bez ohledu na to, zda se jedná o bezúplatný nebo úplatný převod. Ke zbavování odpadu dochází i tehdy, odstraní-li movitou věc příslušející do některé ze skupin odpadů osoba sama [4].

Nebezpečný odpad – odpad uvedený v seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise a jakýkoliv jiný odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených viz příloha č.7.1: Seznam nebezpečných vlastností odpadu [4].

Komunální odpad – veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpisu s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání [4].

Odpadové hospodářství – činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a kontrola těchto činností. Jedná se o relativně nové technologické odvětví, které se bezprostředně dotýká všech stupňů výrobního a spotřebního cyklu - od těžby surovin, přes výrobu, dopravu a spotřebu produktů, až po jejich odstranění, kdy po uplynutí doby jejich životnosti se z nich stávají odpady [4,7,13].

Farmaceutický odpad - zahrnuje farmaceutické výrobky, léky a chemikálie, které byly poškozeny, kontaminovány nebo mají prošlou spotřební lhůtu. Do této skupiny také patří cytostatika a jejich zbytky [23, 24].

Úprava odpadů – každá činnost, která vede ke změně chemických, biologických nebo fyzikálních vlastností (včetně jejich třídění) za účelem umožnění nebo usnadnění jejich dopravy, využití, odstraňování nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení jejich nebezpečných vlastností [4].

Využívání odpadů – činnosti uvedené v příloze č.7.2: Způsoby využívání odpadu

Materiálové využití odpadů – náhrada prvotních surovin látkami získanými z odpadů, které lze považovat za druhotné suroviny, nebo využití látkových vlastností odpadů k původnímu účelu nebo k jiným účelům, s výjimkou bezprostředního získání energie [4].

Energické využití odpadů – použití odpadů hlavně způsobem obdobných jako paliva za účelem získání jejich energického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie [4].

Odstraňování odpadů – činnosti uvedené v příloze č.7.3: Způsob odstraňování odpadů [4].

Původce odpadů – právnická osoba při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž podnikatelské činnosti vznikají odpady [4].

Uvedení výrobků do oběhu – úplatné nebo bezúplatné předání výrobku jiné osobě za účelem distribuce nebo použití. Za uvedení do oběhu se považuje také dovoz výrobků [4].

3.1.2 Stav odpadového hospodářství v České republice a jeho porovnání s vyspělými státy Evropské unie

Produkce odpadu se týká cca 10,2 mil. obyvatel žijících v 6 200 obcích. Ve městech nad 10000 obyvatel žije 55,4 % populace. České hospodářství jako celek prošlo za posledních 10 let razantními změnami. Došlo ke snížení podílu v zemědělství (ze 7,7 % na 3,4 %), průmyslu (z 34,5 % na 31,8 %) na tvorbě hrubé domácí produkce ve prospěch podílu sektoru služeb (ze 41,8 % na 49,7 %) [8].

Počátek systematického řízení a plánování odpadového hospodářství byl v České republice v roce 1991, kdy byl nabyt účinnosti první zákon o odpadech, který představoval méně dokonalý legislativní předpis ve srovnání s vyspělými státy EU. Vývoj legislativy ukončilo vydání zákona v roce 2001 "O odpadech" č. 185/2001 Sb., který je s legislativou EU dostatečně kompatibilní. Další požadavky EU byly zapracovány do tohoto zákona formou novel. Na základě ustanovení tohoto zákona je zpracován Plán odpadového hospodářství ČR na období 10 let, který uvádí strategii odpadového hospodářství České republiky. Kromě strategických cílů plánu obsahuje každá z kapitol ve svém úvodu hlavní cíl, který má být v určitém časovém horizontu dosažen. Další obsah kapitol tvoří dílčí cíle, zásady a opatření pro specifické skupiny odpadů, jejichž postupné naplňování je podmínkou pro dosažení hlavního cíle [8, 9].

Produkce odpadů v ČR je stále poměrně vysoká. Největší podíl při tom tvoří odpady z energetiky a průmyslu. Produkce odpadů má klesající tendenci. Pokles je způsoben prevencí vzniku odpadů, změnou výrobních technologií v průmyslu a zároveň změnou evidence odpadů. Využívání odpadů se postupně zvyšuje, znepokojující je však vysoký podíl skládkových odpadů dosahující v roce 2007 16 % u celkové produkce odpadů a také téměř 80 % u komunálních odpadů [8].

3.1.3 Úvod do problematiky odpadů v rámci ČR s ohledem na farmaceutický průmysl

Problematiku odpadů upravuje zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění, jeho novelizace v zákonech č. 383/2008 Sb., č. 87/2009 Sb., č. 297/2009 Sb., č. 31/2011 Sb. Tento zákon stanovují pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje, dále určuje práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství [5].

Pokud zvláštní předpis nestanoví jinak, vztahuje se zákon o odpadech i na nakládání s nepoužitelnými návykovými látkami, přípravky a prekurzory a nepoužitelnými léčivy (zákon č. 167/1998 Sb. O návykových látkách, zákon č. 79/1997 Sb., o léčivech) [5].

3.1.3.1 Právní předpisy týkající se oblasti odpadů

185/2011 Sb. Zákon o odpadech

1013/2006 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1013/2006 o přepravě odpadů

850/2004 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 ze dne 29. dubna 2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS

1195/2006 Nařízení Rady (ES) č. 1195/2006 ze dne 18. července 2006, kterým se mění příloha IV nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách [5]

3.1.3.2 Prováděcí předpisy k zákonu o odpadech

376/2001 Sb. Vyhláška o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

381/2001 Sb. Vyhláška, kterou stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů

382/2001 Sb. Vyhláška o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě

383/2001 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady

384/2001 Sb. Vyhláška o nakládání s PCB

237/2002 Sb. Vyhláška o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků

197/2003 Sb. Nařízení vlády o plánu odpadového hospodářství české republiky

294/2005 Sb. Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu

352/2005 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi

341/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

352/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s autovraky

374/2008 Sb. Vyhláška o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb. [5]

3.1.4 Legislativa nebezpečných chemických látek

Stávající chemická legislativa ČR je postavena na zákonu č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích, který nabyl účinnosti 1. května 2004, který nebezpečné chemické látky uvedeným způsobem definuje a upravuje v souladu s právem Evropských společenství (ES) práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při klasifikaci a zkoušení nebezpečných vlastností chemických látek, při jejich balení a označování, uvádění na trh nebo do oběhu a při vývozu a dovozu chemických látek a chemických přípravků, při oznamování a registraci chemických látek a vymezuje působnost správních orgánů při zajištění ochrany zdraví a životního prostředí před škodlivými účinky. Tento zákon byl novelizován zákonem č. 345/2005 Sb. Rozhodujícím důvodem přijetí novely byla nutnost správně určit adresáty povinností v oblasti regulované zákonem č. 356/2003 Sb.,

neboť nebyl vzat do úvahy fakt, že po vstupu ČR do Evropské unie (EU) látky a přípravky vyrobené nebo dovezené na území EU mimo ČR budou tzv. uváděny do oběhu nikoliv dováženy. V souvislosti s tím byl nově zaveden pojem první distributor, který v případě látek a přípravků přesunovaných z EU na území ČR plní povinnosti, které jinak náleží výrobcí a dovozci se sídlem v ČR. Dalším důvodem přijetí novely byla adaptace nových nařízení ES v oblasti chemických látek a přípravků, nová formulace sankčních ustanovení zákona v přijaté koncepci správního trestání a potřeba dalších legislativně technologických úprav. Úplné znění zákona bylo vyhlášeno zákonem č. 434/2005 Sb. [27].

3.1.5 Orgány veřejné správy

Orgány výkonu veřejné správy v oblasti s nakládání s odpady stanoví zákon o odpadech. V tomto zákoně jsou upravena práva a povinnosti státní správy a v zákoně o odpadech jsou přesně vymezeny jednotlivé stupně orgánů státní správy a stanovena jejich působnost [6].

Veřejnou správu v oblasti nakládání s odpady vykonávají:

- Ministerstvo životního prostředí ČR
- Ministerstvo zdravotnictví ČR
- Ministerstvo zemědělství ČR
- Policie ČR
- Celní orgány
- Inspekce
- Orgány ochrany veřejného zdraví
- Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- Krajské úřady
- Obecní úřady s rozšířenou působností
- Újezdni úřad [6]

MŽP ČR je ústředním orgánem státní správy v oblasti nakládání s odpady a vykonává v této oblasti vrchní státní dozor. Inspekce má oproti ministerstvu za úkol kontrolu, jak jsou právními, fyzickými osobami dodržována ustanovení právních předpisů a rozhodnutí ministerstva a jiných správních úřadů v oblasti nakládání s odpady. Celní orgány kontrolují při přechodu státní hranice zboží, které je deklarováno jako odpad k využití druhotné suroviny nebo pro jiné účely (ne však ke zneškodnění). Orgány policie České republiky v rámci pohraničního odbavování a v pásmu do 25 km od státních hranic zaznamenávají a podle možnosti dokumentují podezřelé jevy a okolnosti nasvědčující nelegální přepravě odpadů přes státní hranici do České republiky a další povinnosti a práva, které jsou v zákoně uvedené. Krajské úřady jsou nejvyšším orgánem státní správy v odpadovém hospodářství v kraji [6].

Krajský úřad pro území své působnosti má ze zákona o odpadech stanoveny čtyři základní pravomoci:

- 1) Vydává souhlas k nakládání s nebezpečným odpadem v množství větším než 100 t, upuštění od povinnosti třídit odpad původci nebo oprávněné osobě v odůvodněných případech, k provozování zařízení na odstraňování odpadů, souhlas k čerpání finanční rezervy vytvořené provozovatelem skládky, pro rekultivační a asanační práce. Krajský úřad může tyto souhlasy v odůvodněných případech také odejmout.

- 2) Ukládá opatření k odstranění protiprávního stavu, provozovateli zařízení k odstranění odpadu povinnost zneškodnit opad, právníkům a fyzickým oprávněným k podnikání pokutu za porušení stanovených povinností.
- 3) Zakazuje původci činnost, pokud tento nemá zajištěno využití nebo zneškodnění odpadů a pokud by odpady mohly poškozovat životní prostředí, provoz zařízení ke zneškodňování odpadů, nesplňuje-li jeho provozovatel povinnosti vyplývající ze zákona o odpadech.
- 4) Vydává vyjádření ke zřízení ke zneškodňování odpadů, v územním a stavebním řízení z hlediska nakládání s opady, k připravovaným změnám výrobního procesu nebo výroby, které mají vliv na nakládání s opady, k podnikání v oblasti nakládání s odpady pro potřeby živnostenského úřadu [6].

Obecní úřady s rozšířenou působností vykonávají veřejnou správu především v oblasti nakládání s komunálním odpadem, který vzniká na území obce. Újezdní úřad kontroluje, zda právnické a fyzické osoby oprávněné k podnikání využívají systému zavedeného v obci pro nakládání s komunálním odpadem a zda fyzická osoba se zbavuje odpadu v souladu se zákonem [6].

3.1.6 Právní požadavky a jejich úprava pro firmy

3.1.6.1 Zařazování odpadů podle Katalogu odpadů

Původce odpadů a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad podle Katalogu odpadů [5].

Opady se zařazují pod šestimístní katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, vydaném vyhláškou č. 381/2001 Sb. První dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadů [5].

3.1.6.2 Zařazování odpadu podle Kategorie

Původce odpadu a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie. Pro účely evidence zařazené podle Katalogu odpadů jako odpady nebezpečné (označené "**") označují "N", odpady zařazené jako odpady ostatní se označují "O" a odpady, kterým byla kategorie nebezpečný odpad přiřazena a nemají v Katalogu odpadů katalogové číslo označené symbolem "*" (tzv. zrcadlová položka), se označují "O/N" [5].

3.1.6.3 Předcházení vzniku odpadů

Právnická osoba a fyzická osoba oprávněná k podnikání, která uvádí na trh výrobky, je povinna uvádět v průvodní dokumentaci výrobku na obalu, v návodu na použití nebo jinou vhodnou formu informace o způsobu využití nebo odstranění nespotebovaných částí výrobků [5].

Právnická osoba a fyzická osoba oprávněná k podnikání, která vyrábí výrobky, je povinna tyto výrobky vyrábět tak, aby omezila vznik nevyužitelných odpadů z těchto výrobků, zejména pak nebezpečných odpadů [5].

3.1.6.4 Předností využívání odpadů

Každý má při své činnosti zajistit přednostně využití odpadů před jejich odstraněním. Materiálové využití odpadů má přednost před jiným využíváním odpadů [5].

3.1.6.5 Ředění nebo míšení odpadů

Ředění nebo míšení odpadů za účelem splnění kritérií pro jejich přijetí na skládku a míšení nebezpečných odpadů navzájem nebo s ostatními odpady je zakázáno [5].

3.1.6.6 Další povinnosti

K dalším povinnostem patří:

- Balit nebezpečné odpady podle zvláštních předpisů.
- Původce odpadu a oprávněná osoba, která nakládá s nebezpečnými odpady, jsou povinni zajistit, aby nebezpečné odpady byly správně označeny.
- Původce odpadu a oprávněná osoba, která nakládá s nebezpečnými odpady, jsou povinni zpracovat identifikační list nebezpečného odpadu a místa nakládání s nebezpečným odpadem tímto listem vybavit.
- Zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů lze provozovat pouze na základě rozhodnutí krajského úřadu, kterým je udělen souhlas k provozování tohoto zařízení a s jeho provozním řádem.
- V zařízení, která nejsou určena k nakládání s odpady, je možné využívat pouze odpady, které splňují požadavky stanovené pro vstupní suroviny.
- Původce odpadů a oprávněná osoba, kteří v posledních dvou letech s NO v množství větším než 100 t NO za rok, a provozovatel skládky NO nebo KO jsou povinni zajišťovat odborné nakládání s odpady prostřednictvím odpadového hospodáře.
- Shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií.
- Zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem.
- Původci odpadů a oprávněné osoby, které nakládají s odpady jsou povinni vést průběžnou evidenci o odpadech. Tuto evidenci archivovat po dobu nejméně 5 let.
- Původci odpadů a oprávněné osoby v případě, že produkují nebo nakládají s více než 50 kg nebezpečných odpadů nebo s více než 50 tunami ostatních odpadů, jsou povinni zasílat každoročně hlášení o produkci odpadů.
- Zpracovávat plán odpadového hospodářství, pokud původce odpadů produkuje ročně více než 10 t nebezpečného odpadu nebo více než 1000 t ostatního odpadu.
- Vykonávat kontrolu vlivu nakládání s odpady na zdraví lidí a životního prostředí v souladu se zvláštními předpisy a plánem odpadového hospodářství.
- Platit poplatky za ukládání odpadů na skládky.
- S nebezpečným odpadem může původce nakládat pouze na základě souladu příslušného orgánu státní správy.
- Provozovatel zařízení ke sběru nebo výkupu, k využívání, odstraňování, firmy zúčastněné na přepravě odpadů i biologických odpadů, autovraků, vlastníci PCB, odpadů PCB, odpadů perzistentních organických znečišťujících látek, provozovatelé zařízení obsahujících PCB jsou povinni dodržovat povinnosti stanovené v zákonech o odpadech.
- Při přepravě nebezpečných odpadů jsou odesílatel a příjemce povinni vyplnit evidenční list.

- Při nakládání s odpadními oleji plnit stanovené povinnosti (zejména správné skladování a odstraňování olejů).
- Firmy, které nakládají s bateriemi nebo akumulátory, které obsahují rtuť, kadmium nebo olovo jsou povinni zajistit jejich oddělené shromažďování, soustředování, využití a odstranění.
- Osoby uvádějící na trh baterie, akumulátory nebo zařízení, do nichž jsou baterie nebo akumulátory zabudovány, jsou povinni je označovat a informovat spotřebitele.
- Aplikovat kaly z čistíren odpadních vod, septiků a podobných zařízení na půdu je možno pouze za určitých podmínek. Původce těchto kalů musí plnit stanovené podmínky.
- Původce odpadů obsahující azbest a oprávněná osoba, která nakládá s těmito odpady, jsou povinni zajistit, aby nedocházelo k unikání azbestu.
- Povinná osoba musí zajistit zpětný odběr použitých výrobků a další povinnosti v oblasti zpětného odběru.
- Plnit stanovené povinnosti při přeshraniční přepravě odpadů [5].

3.2 Původce odpadu

3.2.1 Profil firmy

Analyzovaný podnik se společností s ručením omezeným, kdy na přání vedení společnosti nebude v této práci uváděn její skutečný název a dále bude vždy vystupovat pod označením původce odpadu, jehož podnikatelská činnost spočívá ve farmaceutickém průmyslu. Ve svém portfoliu má generické léčivé přípravky – především antiastmatika, cytostatika, imunosupresiva, hypolipidemika, antihypertenziva aj. - v podobě tablet, tobolek a kapalných lékových forem, dále také volně prodejné léky (OTC), účinné farmaceutické látky (API), rostlinné extrakty. Na úspěších společnosti a plnění cílů se podílí více než 1500 zaměstnanců [1].

3.2.2 Divize farmaceutických výrobků

Divize Pharma vyrábí, balí a prodává generické léčivé přípravky. Z celkového objemu produkce společnosti za kalendářní rok dosahuje podíl výroby léčivých přípravků 60 – 65 %. Činnost divize je zajišťována těmito útvary:

- Výroba,
- Kvalita,
- Materiálové hospodářství [1].

3.2.2.1 Výroba

Útvar výroby se specializuje na výrobu, balení léčiv v kapalných a pevných lékových formách. Do jeho portfolia patří:

- sterilní roztoky (oční kapky a oční voda),
- nesterilní roztoky, suspenze a emulze (ústní, nosní a ušní kapky, ústní roztoky, nosní a ústní spreje, sirupy, roztoky a spreje pro kožní aplikaci, sáčky) (Obr. č.2),
- tablety,
- měkké želatinové tobolky (Obr. č.1) [1].



Obr. č.1: Výroba měkkých želatinových tobolek [1]



Obr. č. 2: Výroba kapalně lékové formy [1]

V kapalných lékových formách dosahuje celková výrobní kapacita 4 – 4,5 milionů litrů ročně, přičemž v současné době se produkce pohybuje kolem 2,5 milionů litrů přípravků plněných do více než 65 milionů balení (velikost balení je v rozsahu od 10 ml do 500 ml). Kapacita výroby tablet je omezena na 500-600 milionů tablet ročně, což je dáno tím, že stávající zařízení byla vybudována v 90. letech minulého století k poloprovozním účelům. Dnešní produkce dosahuje přibližně 400 milionů tablet ročně ve více než 15 milionech balení. Převládající formou tablet jsou potahované tablety zhotovované zejména technologií známá jako tzv. „přímé komprese“. Obsah účinných látek v 1 tabletě se pohybuje od 0,05 mg do 1 000 mg. U měkkých želatinových tobolek je průměrná roční balance 21 milionů tobolek v 700 000 baleních [1].

3.2.2.2 Kvalita

Zde se řídí, kontrolují a garantují kvalitativní parametry jednotlivých vstupů, výstupů a všech procesů přímo spjatých s výrobní činností firmy. Na těchto aktivitách se podílí čtyři samostatná oddělení:

- jištění jakosti (QA),
- kontrola jakosti (QC),
- validace,
- mikrobiologie [1].

V běžném kalendářním roce QC provede v průměru 68 000 vstupních a 57 000 výstupních analýz a QA zkontroluje dokumentaci k 3 700 výrobních šarží. Útvar kvality rovněž zastřešuje audity prováděné národními či mezinárodními autoritami a zákazníky. Získané certifikáty:

- Certifikát SVP pro výrobce humánních hodnocených léčivých přípravků platný v rámci EU (SÚKL),
- Schválení firmy jako výrobce pro USA z r. 2006 (FDA) ,
- Schválení firmy jako výrobce pro státy oblasti Zálivu (GCC) ,
- Schválení firmy jako výrobce pro Tchajwan (BFDA) [1].

3.2.2.3 Materiálové hospodářství

Útvar materiálového hospodářství zajišťuje logistické, koordinační a obchodní aktivity divize výroby léčiv. Patří zde tato oddělení:

- plánování výroby
- nákup
- skladové hospodářství
- zavádění nových produktů
- příprava obalových materiálů
- zákaznický servis pro region střední a východní Evropy
- zákaznický servis pro USA, EU, ostatní trhy a smluvní výrobu [1].

V rámci útvaru je plánována výroba více než 1 000 artiklů, je nakupováno přes 3 500 položek pro přímou výrobní spotřebu a provozují se sklady s kapacitou více než 13 500 paletových míst. Dodávky primárních a sekundárních obalů probíhají podle principů JIT (Just-in-Time). Objem prodeje se pohybuje kolem 200 milionů USD za rok, přičemž export se na tomto výsledku podílí ze 75 % [1].

3.2.3 Divize pro účinné farmaceutické látky (API) a rostlinné extrakty

Divize vyvíjí a vyrábí účinné farmaceutické látky (API) a rostlinné extrakty. Ve svém výrobním portfoliu má zastoupeny všechny komerčně využívané námelové alkaloidy. Jako základní suroviny slouží převážně přírodní materiály, přičemž v rámci divize je v mnoha případech zajišťována jak jejich polní produkce, tak šlechtění. Finální produkty jsou získávány izolací a následným čištěním, stále větší část produktů je připravována také prostřednictvím chemické modifikace a syntézy. Činnost divize je zajišťována těmito útvary:

- Výroba,
- Kvalita,
- Výzkum a vývoj [1].

3.2.3.1 Výroba

Činnosti útvaru probíhají v souladu se SVP a jsou předmětem pravidelných auditů. [1].

3.2.3.2 Výzkum a vývoj

Útvar výzkumu a vývoje se zaměřuje především na:

- metody separace účinných látek
- metody syntézy účinných látek
- analytické metody a jejich validace
- nalezení nových polymorfů a jejich charakterizaci [1].

Zcela novou aktivitou je pak vývoj vysoce účinných aktivních farmaceutických látek (HAPI). Klíčové výsledky jsou patentovány, nové postupy výroby ověřovány v laboratorním a také poloprodučním měřítku. Pracovníci výzkumu a vývoje rovněž spolupracují s technologií ve výrobě při optimalizaci stávajících výrobních procesů a připravují podklady pro registraci substancí [1].

3.3 Popis zařízení a s ním přímo spojených činností

3.3.1 Technické a technologické jednotky

- *Výroba námelových alkaloidů* - Úložná kapacita produktů a meziproduktů z výroby námelových alkaloidů činí 500 kg; včetně přípravy produktů pro expedici. Zahrnujeme výrobu HAPI látek, semisyntetického paclitaxelu, irinotekanu atd (projektová kapacita 23 730 kg/rok).
- *Submerzní fermentace* - výroba mycelia s obsahem aktivních látek (projektovaná kapacita 136 šarží, tj. 354 t/rok).
- *Submerzní fermentace* - výroba fermentačního filtrátu s obsahem aktivní látky, kyseliny mykofenové– (projektová kapacita 136 šarží, 1 630 m³/rok).
- *Výroba kyseliny lysergové* - projektová kapacita 7 920 kg.
- *Poloprodukt chemie* - V poloproduktu probíhá výroba finálních solí morfinanů, polysyntetických derivátů námelových alkaloidů, přírodních alkaloidů, cytostatik a imunosupresiv. Výrobní proces využívá základní chemické reakce a izolační postupy (projektová kapacita 5,120 t/rok).
- *Výroba morfinanových alkaloidů* - Projektovaná výrobní kapacita činí 1 500 kg za rok.

- *Výroba surového paclitaxeli* - Surový paclitaxel se získává z tiskového jehličí extrakcí metanolem. Při výrobě se používají k čištění a k izolaci rozpouštědla jako aceton, hexan, toluen a etanol. Projektová kapacita činí 55 kg/rok.
- *Imunosupresiva* - Technologická jednotka na níž jsou vyráběny aktivní farmaceutické substance, a to cyclosporin, který je izolován ze surového cyclosporinu, který je dodáván jako vstupní surovina od externího dodavatele (projektová kapacita 6 720 kg/rok). Dále je na této jednotce vyráběn mykofenolát mofetilu, který se vyrábí esterifikací kyseliny mykofenolové (projektová kapacita výroby je 60 000 kg/rok).
- *Výroba extraktů a tinktur* - V objektu probíhá extrakce a macerace léčivých rostlin v extrakčních bateriích. Extrakt je zahušťován v zahušťovacích jednotkách, které tvoří odparky s kondenzátou a vývěvami. Vzduch odsávaný z výrobních prostor je veden přes rekuperační jednotku tepla do vnějšího ovzduší. Projektová kapacita činí 370 000 kg/rok.
- *Kotelna* - Zařízení na výrobu tepla zajišťuje výrobu přehřáté páry pro firmu a pro dva externí odběratele. Kotelna se skládá se čtyř parních středotlakých kotlů K1, K2, K3 a K4 a celkovým výkonem 37,52 MW. Součástí zařízení je úprava vody pro kotelnu, která zajišťuje napájecí vodu pro kotle. Tvoří ji linka na úpravu vody z podnikové vodárny a linka na úpravu kondenzátu. Linka na úpravu surové vody se skládá ze dvou tlakových filtrů, tří kanexových a dvou anexových filtrů. Na druhé lince se upravuje vratný kondenzát, úprava spočívá v odstranění nečistot filtrací (2 filtry) a změkčení (2 katexy). Napájecí voda je tvořena směsí upravené surové vody a vratného kondenzátu.
- *Biologická čistírna odpadních vod* - čištění technologických odpadních vod je zajištěno na mechanicko - biologické čistírně odpadních vod, která je součástí výrobního areálu. Je zavedeno dávkování živin (N a P) do aktivace pro zlepšení kvality biologického kalu, a tím je zvýšená účinnost čištění. Projektová kapacita činí 3 924 m³/den. Součástí zařízení jsou následující zařízení a kalové hospodářství:
 - vstupní šneková čerpací stanice,
 - objekt měření (měření - množství, teplota a pH, strojně stírané česle, dávkování živin),
 - aktivační nádrže (4 kontraktory a 4 generátory s celkovým objemem 10 796 m³),
 - dosazovací nádrže (2 páry podelných nádrží se shrabovacím mostem),
 - dmychárna (5 ks dmychadel),
 - šneková čerpací stanice vratného kalu,
 - čerpací stanice přebytečného kalu (2 čerpadla),
 - povodňová čerpací stanice,
 - kalové hospodářství - dvě dekantační odstředivky o dvou výkonech a to 10, 30 m³kalu/hod [10].

3.3.1.1 Přímá spojená činnosti

- *Rektifikace* - Jedná se o rektifikační kolony, které slouží k izolování jednotlivých složek, včetně regenerace rozpouštědel. Celkem 12 rektifikačních kolon.
- *Skladování surovin a výrobků:*
 - skladování hořlavin - v provozních skladech hořlavin, nádrží, obalech,
 - skladování chlorovaných uhlovodíků,
 - skladování surovin, meziproduktů a hotových výrobků,
 - skladování kapalného dusíku - Dvě nádrže s kapacitou 60 m³, dusík se stáčí z automobilových cisteren a do výrobních zařízení je rozváděn potrubní trasou.
- *Doprava skladovaných produktů a meziproduktů* - vnitropodniková doprava vysokozdvížnými vozíky.
- *Nakládání s vodami* - odpadní vody jsou segregovány podle druhu.
 - Odpadní vody chemicky znečištěné produkované jednotlivými výrobkami jsou svedeny na ČOV, kde jsou společně čištěny společně se splaškovými vodami a odpadními vodami ostatních producentů vyrábějících v areálu společnosti. Chladicí odpadní vody jsou spolu s dešťovými vodami odváděny bez čištění do vodního toku.
- *Nakládání s odpady* - zahrnuje shromažďování, třídění odpadu a jejich předávání oprávněné osobě
- *Monitoring a měření* - představuje veškeré činnosti, které souvisejí především s monitorováním výstupů do životního prostředí [10].

3.4 Odpadové hospodářství původce odpadu

3.4.1 Shromažďování pevných odpadů

Shromažďování odpadů se děje pro jednotlivé pevné odpady odděleně. Shromažďovací prostředky musí být tvarově, barevně nebo popisem odlišeny od sebe navzájem, od prostředků určených pro shromažďování odpadů. Dále musí být odolné vůči vlastnostem odpadu. Odpady, které by mohly být ovlivněny normálními klimatickými podmínkami musí být zajištěna ochrana před povětrnostními podmínkami. Shromažďovací prostředky jsou označeny pro jaký odpad jsou určena a na jaké budově vznikají [11].

3.4.1.1 Shromažďovací prostředky pro ostatní odpady vyjma nebezpečných odpadů

V následujících obrázcích č.3 až č.15 lze nalézt příklady shromažďovacích prostředků:



Obr .č.3: Shromažďovací prostředky pro sběrový papír - Jsou určeny pro kartóny, vrstvenou lepenka, papírové krabice, kancelářský papír, který neobsahuje důvěrné informace, noviny, časopisy, aj. [12]



Obr .č.4: Shromažďovací prostředky pro polyethylen - Jsou určeny pro fólie, sáčky, smršťovací (strečové fólie), prolisy na skupinová balení, nádobky a uzávěry (nepoužité) [12].



Obr .č.5: Shromažďovací prostředky pro směsné obaly - Jsou určeny pro šanony, PS, voskovaný papír, pěnové výplně, vázací pásky, samolepící štítky, vrstvené fólie, kombinované uzávěry [12].



Obr .č.6: Shromažďovací prostředky pro komunální odpad - Jsou určeny pro odpad ze společných místností (kanceláří, svačináren, jídelen, toalet) [12].



Obr .č.7: Shromažďovací prostředky pro sběrové železo, hliník [12]

3.4.1.2 Shromažďovací prostředky pro nebezpečné odpady

V následujících obrázcích lze nalézt příklady shromažďovacích prostředků:



Obr .č.8: Shromažďovací prostředky označené N sklo - Jsou určeny pro sklo znečištěné chemikáliemi a sklo z laboratoří [12].



Obr .č.9: Shromažďovací prostředky označené N skládka - Jsou určeny pro obaly znečištěné nebezpečnými látkami [12].



Obr .č.10: Shromažďovací prostředky označené N spalitelný odpad - Jsou určeny pro vadné farmaceutické přípravky nebo jejich polotovary (blistry, tablety, rozpracované léčivé přípravky) [12].



Obr .č.11: Shromažďovací prostředky s označené N adsorpční hmoty - Jsou určeny pro filtrační přepážky papírové, textilní znečištěné látkami, filtrační přepážky na rozpouštědla a extrakty, celulókové přepážky, znečištěné OPP (gumové nebo plastové rukavice, použité respirátory, ochranné štíty a brýle, pracovní oděvy, obuv), buničinu [12].

Mezi další shromažďovací prostředky patří sběrné místo s označením N nepoužitelná cytostatika, které je určeno ke shromažďování cytostatik, blistrů a nádob s obsahem cytostatik [12].

Pro odpady vznikající v kancelářích jsou určeny následující sběrová místa:



Obr .č.12: Kontejner s označením Sběrový papír - Je určen pro běžný kancelářský papír či obaly od kancelářských spotřebičů [12].



Obr .č.13: Kontejner s označením Papír-skartace - Je určen na papír obsahující důvěrné informace [12].



Obr .č.14: Kontejner s označením Drobný elektronický odpad - Je určen pro tonery, CD, lepidla, baterie či náplně propisovaček [12].



Obr .č.15: Kontejner s označením PET lahve shromažďuje PET láhve bez uzávěrů [12].

3.4.2 Shromažďování kapalných odpadů

Odpadní vody a kapalně odpady se separují podle charakteru a obsahu znečištění na:

- 1) Dešťové a chladicí vody - Vody, které nepřichází do kontaktu s technologickými procesy a mohou se vypouštět přímo do řeky Opavy.
- 2) Průmyslové a splaškové vody - Jedná se o netoxické vody, které byly v kontaktu s proběhlými technologickými postupy a odpadní vody z hygienických zařízení, které jsou biologicky odbouratelné na čistírně odpadních vod (ČOV). Tyto vody jsou orientačně charakterizovány stupněm organického znečištění $CHSK_{Cr}$ do hodnoty, která činí 100 000 mg/l bez obsahu chlorovaných, a dalších biologicky obtížně odbouratelných rozpouštědel a látek (např. dichlormetanu, toulenu, rostlinných nebo minerálních olejů, vody s vysokým obsahem cukrů atd.). V místě svého vzniku se vypouští do kanalizačního řádu, který je sveden na čistírnu odpadních vod.
- 3) Kapalně odpady - Jedná se o vysoce organicky znečištěné odpadní vody s vysokým obsahem nechlorovaných rozpouštědel, příměsí rozpouštědel biologicky neobdobovatelných (např. chlorovaná rozpouštědla, toulenu, dioxan, apod.) Tyto

odpadní vody mají stupeň organického CHSK_{Cr} nad 100 000 mg/l a jsou vypouštěny samostatným potrubím do nádrže o velikosti 250 m³. Tyto vody v individuálních obalech lze vypouštět také do zásobní jímky po předchozím upozornění obsluhy.

3.4.3 Identifikace skupin odpadů vznikajících původcem odpadu

Následující Tab. č.1 až Tab. č.4 ukazují na druhy odpadů vznikající v areálu společnosti:

Tab. č.1: Kategorizace odpadů a jejich katalogové číslo plus celková produkce odpadů vznikajících v období 2005 – 2009 [3]

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Kateg. odp. | Produkce [t/rok] | | | | |
|-----------------------|--|----------------|------------------|--------|--------|--------|---------|
| | | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 02 03 03 | Odpad z extrakce rozpouštědly | O | 1198,6 | 2990,2 | 1693,3 | 2125,2 | 0 |
| 02 03 04 ¹ | Suroviny nevhodné ke spotřebě a zpracování | O | 0 | 0 | 0 | 374,6 | 2184,3 |
| 05 01 08 | Jiné dehty | N | 0,22 | 0,132 | 0,24 | 0,13 | 0 |
| 06 01 06 ² | Jiné kyseliny | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08 |
| 06 04 04 ² | Odpady obsahující rtuť | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0075 |
| 07 05 03 | Org. halogen. rozp., prom. kap., mat. l. | N | 324,3 | 396,7 | 481,3 | 570,6 | 615,07 |
| 07 05 04 | Jiná organická rozpouštědla, prom. kapal., mat.louhy | N | 625,05 | 637,14 | 433,49 | 454,25 | 415,875 |
| 07 05 10 | Jiné filtrační koláče a upotřeb. Absorpční činidla | N | 74,68 | 61,92 | 69,06 | 71,14 | 68,09 |
| 07 05 14 ³ | Pevné odpady neuv. pod 07 05 13 | O | 6,44 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08 03 17 | Odpadní tiskařský toner obsahující nebezpečné látky | N | 0,37 | 0,38 | 0,75 | 0,8 | 0,7 |
| 13 01 13 | Jiné hydraulické oleje | N | 0 | 0 | 0 | 0,491 | 0,4 |
| 13 03 07 | Minerální nechlorované izolační a teplotnosné oleje | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,886 |
| 13 05 01 ⁴ | Pevný podíl z lapáku písku a odluč. oleje | N | 2,43 | 4,5 | 8,3 | 0 | 7,58 |

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Kateg. odp. | Produkce [t/rok] | | | | |
|-----------------------|--|-------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 13 05 08 | Směsi odpadů z lapáku písku a z odlučovačů oleje | N | 0 | 0 | 0,5 | 4,34 | 0 |
| 14 06 01 ⁵ | HCFC, HFC | N | 3,82 | 3,86 | 6,89 | 68,17 | 2,829 |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | O | 149,46 | 127,09 | 132,6 | 125,1 | 110,91 |
| 15 01 02 | Plastové obaly | O | 35,88 | 41,24 | 19,04 | 11,99 | 29,11 |
| 15 01 03 | Dřevěné obaly | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 25,45 |
| 15 01 06 | Směsné obaly | O | 69,73 | 69,66 | 60,71 | 43,82 | 37,53 |
| 15 01 10 | Obaly obsahující zbytky neb. látek nebo obaly těmito látkami znečištěné | N | 72,07 | 99,93 | 123,13 | 114,19 | 106,3 |
| 15 02 02 | Absor. činidla, filtr. mat. (včetně olej. fil. jinak blíže neurčených), čistící tkan. a ochran. oděvy znečištěné nebezp. látkami | N | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 0,025 |
| 16 02 11 | Vyřaz. zaříz. obsah. HCFC a HFC | N | 2,01 | 0,99 | 0 | 0 | 0 |
| 16 02 13 | Vyřazená zařízení obsah. neb. složky | N | 1,71 | 1,47 | 0 | 1 | 1,07 |
| 16 02 16 | Jiné složky odstran. z vyřaz. zařízení | O | 8,91 | 6,09 | 0 | 2,476 | 5,112 |
| 16 05 06 | Laborat. chemikálie a jejich směsi, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky | N | 2,71 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 05 07 | Vyřazené anorganické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky | N | 14,6 | 10,13 | 8,26 | 15,192 | 6,127 |
| 16 05 08 ⁶ | Vyřazené organické chemikálie, které jsou a nebo obsahují nebezpečné látky | N | 0,88 | 1,77 | 1,8 | 0,435 | 1,633 |
| 16 05 09 | Vyřazené chemikálie neuvedené pod čísly 16 05 06, 16 05 07 nebo 16 05 08 | O | 0 | 0,43 | 0 | 0 | 5,123 |

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Kateg. odp. | Produkce [t/rok] | | | | |
|------------------------|--|-------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 16 06 01 | Olověné akumulátory | N | 0,25 | 0 | 0 | 0,285 | 0,271 |
| 16 06 05 | Jiné baterie a akumulátory | O | 0,01 | 0,032 | 0,06 | 0,015 | 0 |
| 16 07 08 ⁷ | Odpady obsahující ropné látky | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,34 |
| 16 08 02 | Upotřeb. katalyzátory obsah. neb. přechod. kovy nebo jejich slouč. | N | 2,4 | 3,98 | 6,1 | 1,25 | 1,3 |
| 16 08 07 | Upotřeb. katalyzát. znečiš. neb. látkami | N | 0,1 | 0 | 0 | 0,03 | 0,37 |
| 17 01 07 | Směsi nebo odděl. frakce betonu, cihel, tašek a keram. výr. | O | 4,92 | 0 | 0 | 0 | 7,3 |
| 17 02 01 ⁸ | Dřevo | O | 11,34 | 12,21 | 5,77 | 1,7 | 31,06 |
| 17 02 04 | Sklo, plasty a dřevo obsah. neb. látky nebo neb. látk. zneč. | N | 21,88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 04 02 | Hliník | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,178 |
| 17 04 05 | Železo a ocel | O | 43,03 | 15,79 | 20,45 | 11 | 53,65 |
| 17 04 11 | Kabely neuvedené pod 17 04 10 | O | 2,08 | 0 | 0,96 | 0,45 | 2,227 |
| 17 06 04 | Izolační materiály neuvedené pod čísla 17 06 01 a 17 06 03 | O | 0,54 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 09 04 | Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísla 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03 | O | 13,49 | 23,14 | 28,65 | 7,18 | 3,78 |
| 18 01 01 | Ostré předměty | O | 0 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 |
| 18 01 06 ⁹ | Chemikálie, které jsou nebo obsahují neb. látky | N | 0,12 | 3,03 | 0,12 | 0,525 | 2,486 |
| 18 01 08 ¹⁰ | Nepoužitelná cytostatika | N | 0,046 | 0,65 | 0,08 | 0,803 | 1,494 |

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Kateg. odp. | Produkce [t/rok] | | | | |
|------------------------|---|-------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 18 01 09 ¹¹ | Jiná nepoužitelná léčiva neuved. pod 18 01 08 | N | 81,44 | 149,9 | 152,2 | 100,1 | 161,7 |
| 19 08 09 | Směs tuků a olejů z odlučovačů tuků obsah. pouze jedlé tuky a jedlé oleje | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7 |
| 19 08 12 | Kaly z biolog. čišt. prům. odp. vod neuv. pod 19 08 11 | O | 6632 | 4847 | 5940 | 6334 | 6999 |
| 20 01 01 | Papír a/či lepenka | O | 0 | 32,94 | 30,44 | 5,25 | 17,37 |
| 20 01 21 ¹² | Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť | N | 1,03 | 0,58 | 0 | 0 | 0,008 |
| 20 01 39 | Plasty | O | 0 | 0 | 1,55 | 0 | 0 |
| 20 02 01 | Biologicky rozložitelný odpad | O | 1,62 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 03 01 | Směsný kom. odpad | O | 183,6 | 95,45 | 41,39 | 42,63 | 54,85 |
| 20 03 07 ¹³ | Objemný odpad | O | 4,56 | 0 | 1,66 | 0,5 | 5,6 |

- ¹ V roce 2008 došlo k překlasifikování odpadu 02 03 03 na odpad 02 03 04, odpad 02 0 303 není již dále produkován.
- ² V roce 2009 došlo k jednorázovému vzniku odpadu 06 01 06 a 06 04 04 při likvidaci skladu s kyselinami a dopadů obsahující rtuť, tento odpad průběžně nevzniká
- ³ Odpad 07 05 14 vznikl jednorázově v roce 2005, dále průběžně nevzniká
- Odpady s největší dynamikou změny:
 - ⁴ Směsi odpadů z lapáku písku a z odlučovačů oleje 13 05 08, v roce 2008 nárůst z 0,5 t na 4,34 t (změna o 768 %) – spalování,
 - ⁵ 14 06 01 HCFC, HFC: nárůst z 6,891 t na 68,17 t v roce 2008 (změna o 889 %) – spalování,
 - ⁶ Vyřazené organické chemikálie, které jsou a nebo obsahují nebezpečné látky 16 05 08, v roce 2009 nárůst z 0,435 t na 1,633 t (změna o 275 %) – spalování,
 - ⁸ 17 02 01 Dřevo: nárůst z 1,7 t na 31,06 t v roce 2009 (změna o 1727 %) – recyklace,

- ⁹ 18 01 06 Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky: nárůst produkce v roce 2006 z 0,12 t na 3,03 t (změna o 2425 %) – spalování,
 - ¹⁰ 18 01 08 Nepoužitelná cytostatika: nárůst produkce v roce 2006 z 0,046 t na 0,65 t (změna o 1313 %) – spalování,
 - ¹¹ Jiná nepoužitelná léčiva neuved. pod 18 01 08, v roce 2006 nárůst z 81,44 t na 149,95 t (změna o 84 %) – spalování,
 - ¹³ 20 03 07 Objemný odpad: nárůst produkce v roce 2009 z 0,5 t na 5,6 t (změna o 1020 %) – recyklace.
- ⁷ V roce 2009 odpad 16 07 08^a vznikl jednorázově při čištění nádrže
 - ¹² Od roku 2007 se tento odpad předává převážně v režimu zpětného odběru výrobků.

Tab. č.2: Identifikace hlavních skupin nebezpečných odpadů vznikajících v období 2005 – 2009, jejich potencionální rizika a prognózy vývoje [3]

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Produkce [t/rok] | | | | | Potencionální rizika | Očekáva ná produkce 2015 [t] |
|----------------------|---|------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|---------------------------------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | | |
| 07 05 03 | Org. halogen. rozp., prom. kap., mat. louhy | 324,3 | 396,7 | 481,3 | 570,6 | 615,1 | H3A, H5, H6, H7, H13, H14 | 650 |
| 07 05 04 | Jiná organická rozpouštědla, prom. kapal., mat.louhy | 625,1 | 637,1 | 433,5 | 454,3 | 415,9 | H3B, H5, H13, H14 | 450 |
| 18 01 09 | Jiná nepoužitelná léčiva neuved. pod 18 01 08 | 81,44 | 149,9 | 152,2 | 100,2 | 161,7 | H5, H6, H7, H13, H14 | 200 |
| 15 01 10 | Obaly obsah. zbytky neb. látek nebo obaly těmito látk. znečištěné | 72,07 | 99,93 | 123,1 | 114,2 | 106,3 | H4, H5, H14 | 150 |
| 07 05 10 | Jiné filtr. koláče a upotřeb. adsorp. čin. | 74,68 | 61,92 | 69,06 | 71,14 | 68,09 | H5, H13, H14 | 130 |
| 16 07 08 | Odpady obsahující ropné látky | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,34 | H3B, H5, H13, H14 | 0 |
| 13 05 01 | Pevný podíl z lapáku písku a odluč. oleje | 2,43 | 4,5 | 8,3 | 0 | 7,58 | H5, H14 | 10 |
| 16 05 07 | Vyřaz. anorg. chemik., které jsou nebo obsahují nebezpečné látky | 14,6 | 10,13 | 8,26 | 15,19 | 6,13 | H1, H2, H5, H6, H8, H13, H14 | 7 |
| 14 06 01 | HCFC, HFC | 3,82 | 3,86 | 6,89 | 68,17 | 2,829 | H13, H14 | 2 |
| 18 01 06 | Chemikálie, které jsou nebo obsahují neb. látky | 0,12 | 3,03 | 0,12 | 0,525 | 2,486 | H5, H6, H7, H10, H11, H14 | 5 |

Vysvětlivky: H1 – H15 příloha č.7.1: Seznam nebezpečných vlastností odpadu

3.4.4 Nakládání s odpady

Tab. č. 3: Nakládání s ostatními odpady vznikajícími v roce 2009, kategorie „ostatní odpad“ [3]

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Nakládání 2009 | | | | Soulad s POH kraje | |
|-------------------|--|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------------------|----|
| | | Kódy R1-R13 | Kódy D1-D15 | Kódy N1-N7 s výjimkou N3 | Kód N3 | ano | ne |
| 02 03 04 | Suroviny nevhodné ke spotřebě a zpracování | R3 | | | N3 | X | |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | R3 | | | N3 | X | |
| 15 01 02 | Plastové obaly | R3 | | | N3 | X | |
| 15 01 03 | Dřevěné obaly | R3 | | | N3 | X | |
| 15 01 06 | Směsné obaly | R1 | | | N3 | X | |
| 16 02 16 | Jiné složky odstraněné z vyřazených zařízení | R4 | | | N3 | X | |
| 16 05 09 | Vyřazené chemikálie neuvedené pod čísla 16 05 07, 16 05 07 nebo 16 05 08 | | D10 | | N3 | X | |
| 17 01 07 | Směsi nebo odděl. frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků | | D1 | | N3 | X | |
| 17 02 01 | Dřevo | R3 | | | N3 | X | |
| 17 04 02 | Hliník | R4 | | | N3 | X | |
| 17 04 05 | Železo a ocel | R4 | | | N3 | X | |
| 17 04 11 | Kabely neuvedené pod 17 04 10 | R4 | | | N3 | X | |
| 17 09 04 | Směsné stavební a demoliční odpady neuved. pod čísla 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03 | | D1 | | N3 | X | |
| 18 01 01 | Ostré předměty | | D1 | | N3 | X | |
| 19 08 09 | Směs tuků a olejů z odlučovačů tuků obsah. pouze jedlé tuky a jedlé oleje | R1 | | | N3 | X | |
| 19 08 12 | Kaly z biolog. čištění průmyslových odp. vod neuvedených pod 19 08 11 | R1 | | | N3 | X | |
| 20 01 01 | Papír a/či lepenka | R3 | | | N3 | X | |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | | D1 | | N3 | X | |
| 20 03 07 | Objemný odpad | | D1 | | N3 | X | |

Vysvětlivky: R1 – R13 příloha č.7.2: Způsoby využívání odpadů, D1 – D15 příloha č.7.3: Způsob odstraňování odpadů, N1 - N7 příloha č.7.4: Ostatní

Tab. č.4:Nakládání s ostatními odpady vznikajících v roce 2009. kategorie „ nebezpečný odpad“ [3]

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Nakládání 2009 | | | | Soulad s POH kraje | |
|-------------------|--|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------------------|----|
| | | Kódy R1-R13 | Kódy D1-D15 | Kódy N1-N7 s výjimkou N3 | Kód N3 | ano | ne |
| 06 01 06 | Jiné kyseliny | | D10 | | N3 | X | |
| 06 04 04 | Odpady obsahující rtuť | R4 | | | N3 | X | |
| 07 05 03 | Organická halogen. rozp., promývací kap., mat. louhy | | D10 | | N3 | X | |
| 07 05 04 | Jiná organická rozpouštědla, promývací kapal., mat.louhy | | D10 | | N3 | X | |
| 07 05 10 | Jiné filtrační koláče a upotřebená adsorpční činidla | | D10 | | N3 | X | |
| 08 03 17 | Odpadní tiskářský toner obsahující nebezpečné látky | | D10 | | N3 | X | |
| 13 01 13 | Jiné hydraulické oleje | R9 | | | N3 | X | |
| 13 03 07 | Minerální nechlorované izolační a teplonosné oleje | R9 | | | N3 | X | |
| 13 05 01 | Pevný podíl z lapáku písku a odluč. oleje | | D1 | | N3 | X | |
| 14 06 01 | HCFC, HFC | | D10 | | N3 | X | |
| 15 01 10 | Obaly obsahující zbytky neb. látek nebo obaly těmito látkami znečištěné | R1 | | | N3 | X | |
| 15 02 02 | Absorpční činidla, filtr. mat., čistící tkan. a ochran. oděvy znečištěné nebezp. látkami | R1 | | | N3 | X | |
| 16 02 13 | Vyřazená zařízení obsah. neb. Složky | R4 | | | N3 | X | |

Vysvětlivky: R1 – R13 příloha č.7.2: Způsoby využívání odpadů, D1 – D15 příloha č.7.3: Způsob odstraňování odpadů, N1 - N7 příloha č.7.4: Ostatní

| Kat. číslo odpadu | Název druhu odpadu | Nakládání 2009 | | | | Soulad s POH kraje | |
|-------------------|--|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------------------|----|
| | | Kódy R1-R13 | Kódy D1-D15 | Kódy N1-N7 s výjimkou N3 | Kód N3 | ano | ne |
| 16 05 07 | Vyřazené anorganické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky | | D10 | | N3 | X | |
| 16 05 08 | Vyřazené organické chemikálie, které jsou a nebo obsah. nebezpečné látky | | D10 | | N3 | X | |
| 16 06 01 | Olověné akumulátory | R4 | | | N3 | X | |
| 16 07 08 | Odpady obsahující ropné látky | | D10 | | N3 | X | |
| 16 08 02 | Upotřeb. katalyz. obsah. neb. přechod. kovy neb. jej.slouč. | R8 | | | N3 | X | |
| 16 08 07 | Upotřeb. katalyzát. znečištěné nebezpečnými látkami | R8 | | | N3 | X | |
| 18 01 06 | Chemikálie, které jsou nebo obsahují neb. látky | | D10 | | N3 | X | |
| 18 01 08 | Nepoužitelná cytostatika | | D10 | | N3 | X | |
| 18 01 09 | Jiná nepoužitelná léčiva neuved. pod 18 01 08 | | D10 | | N3 | X | |
| 20 01 21 | Zářivky a jiný odpad obsah. rtuť | R4 | | | N3 | X | |

Vysvětlivky: R1 – R13 příloha č.7.2: Způsoby využívání odpadů, D1 – D15 příloha č.7.3: Způsob odstraňování odpadů, N1 - N7 příloha č.7.4: Ostatní

3.4.5 Spolupracující odběratelé odpadu

Mezi oprávněné osoby (odběratele odpadů) patří:

- RABIO s.r.o. - Jednou ze základních činností zpracování odpadů, kompostů, výroba zemin, kompostů, zahradních substrátů, autodoprava vnitrostátní: sklápěcí vozy, nakládací mechanismy.
- Van Gansewinkel a.s. - Nabízí odvoz a likvidaci odpadu, technické služby, recyklace.
- Safina, a.s. - Společnost zabývající se zpracováním odpadů s obsahem drahých, neželezných kovů [3].

4 NÁVRH OPTIMALIZACE SYSTÉMU ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Hlavním cílem návrhu optimalizace odpadového hospodářství je omezit negativní dopady výroby, výrobků či služeb jak vůči člověku, tak i vůči životnímu prostředí. Zavedením této metody dochází obvykle ke dvojímu efektu – ekonomickému a ekologickému [34].

Zavedením nového systému do praxe není jednorázovou akcí, ale dlouhodobým programem. Tento program může mít různé zaměření. Úkolem projektu je určit kritická místa v organizaci, kde vzniká zbytečné znečištění, a kde leze toto znečištění eliminovat či snížit. Tato preventivní strategie nahlíží na odpad jako na drazé nakoupené suroviny [34].

Hlavním aplikačním nástrojem strategie je metodický postup při kterém se:

- analyzují materiálové toky daného systému za účelem identifikace příčin vzniku nežádoucích odpadů,
- navrhují a posuzují možnosti odstranění těchto příčin, a to jak z hlediska technické proveditelnosti, tak i z hlediska výsledné ekonomické účinnosti a environmentálního efektu [35].

Mezi výhody a přínosy např.:

- pozitivní vliv na životní prostředí,
- velká šíře praktického využití,
- zapojení pracovníků podniku do řešení problému,
- zvyšování informovanosti a povědomí o ochraně životního prostředí,
- pozitivní reakce orgány státní správy,
- výhodné propojení s dalšími dobrovolnými nástroji [35].

4.1 Návrh pro nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven (20 01 08)

Sám o sobě je bioodpad neškodná směs, ale po jeho smíchání s ostatními druhy odpadu přispívá ke zvýšení škodlivých a nekontrolovatelných reakcí na skládkách. Organický odpad se na skládkách rozkládá za anaerobních podmínek, vytváří při tom skládkový plyn, ve kterém je v největší míře zastoupen metan (CH_4). Methan je jedním z hlavních příčin vzniku skleníkového efektu. Další ohrožení představuje do budoucna tekutina vznikající z bioodpadu vlivem jeho nízké sušiny [14, 15, 29].

Areál firmy v sobě ukrývá dvě jídelny, kdy počet strážníků převyšuje počet zaměstnanců, jelikož strava je poskytována také zaměstnancům externích firem. Jídelny fungují od 11:00 do 14:30 a od 18:00 do 20:00, kdy během obědů jsou nabízeny tři hlavní chody, dva druhy polévek, několik druhů salátů či zákusků. Během večere se nabízí jedno hlavní jídlo a také polévka.

Podle plánu odpadového hospodářství z let 2005 až 2009 je patrné, že během tohoto období nedocházelo k nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven. S tímto odpadem bylo nakládáno jako s odpadem komunálním a ukládáno na skládku.

Počet zaměstnanců stoupá stoupá, v nynější době kolem 1 500, proto vyvstává na povrch možnost separovat a poté předat ke zpracování, recyklaci biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven. Tento návrh se proto bude věnovat možnosti vzniku systému nakládání s BRO z místností společného stravování.

Mezi nutné předpoklady pro vznik projektu a jeho realizaci patří:

- znalost legislativní problematiky,
- umístění technologií přibližně v těžišti vzniku odpadu,
- dostupné shromažďovací prostředky,
- zajištění odbytu výsledného produktu (kompost, bioplyn atd.),
- odvoz odpadu,
- ekonomická analýza [14, 16].

4.1.1 Legislativní základy a doporučení

Odpady z veřejného stravování a kuchyňské odpady patří mezi biologicky rozložitelné odpady a současně je s nimi nutno nakládat jako s vedlejšími živočišnými produkty na základě 3. kategorie podle nařízení č. 1069/2009 Sb., O hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě a o zrušení nařízení č. 1774/2002/ES. [16, 17, 18].

Kodex hygienické praxe pro předvařené a vařené potraviny ve veřejném stravování doporučuje nakládání s těmito odpady. Shromažďování vedlejších produktů a odpadů má být v jednorázových sběrných nádobách odolných proti netěsnosti nebo v řádně označených kontejnerech na opakované použití. Ty by měly být těsně uzavřeny nebo zakryty a odváženy z pracoviště, jakmile se naplní nebo po každé pracovní směně, a umísťovány (jednorázové prostředky) nebo vyprazdňovány (kontejnery na opakované použití) do zakrytých shromažďovacích prostředcích, kterých se nesmějí dostat do kuchyně [18].

Sběrné prostředky na opakované použití je třeba čistit a pokaždé dezinfikovat, když se vracejí do kuchyně. Shromažďovací kontejnery mají být uchovávány v uzavřeném prostoru vyhrazeném pro tento účel a odděleném od skladu potravin. V těchto prostorech je třeba udržovat co nejnižší teplotu, dobře větrat, chránit před hmyzem a hlodavci. Prostory by měly snadno čistitelné, omyvatelné a dezinfikovatelné [18].

Odpady z hromadného stravování není možné nyní využívat pro krmné účely. Vzhledem k hygienickým požadavkům je možné jejich využití v technologiích kompostování nebo bioplynových stanicích pouze za podmínky, že součástí technologie bude hygienizace [17].

Hygienizační jednotka snižuje bakteriální kontaminaci a vytváří takové prostředí, ve které nejsou bakterie schopny přežít. Dochází k zahřání bioodpadu na předepsanou teplotu a následné výdrži na této teplotě, čímž dochází k devitalizaci patogenních mikroorganismů [22].

Odpad musí být v hygienizační jednotce vystaven těmto minimálním požadavkům:

- minimální teplota celé hmoty materiálu v jednotce 70 °C,
- minimální doba v jednotce bez přerušení 60 min.,
- velikost částic vstupujících do jednotky musí být maximálně 12 mm.

Jednotka musí obsahovat:

- zařízení na sledování teploty v čase,
- záznamový přístroj ke kontinuálnímu zaznamenávání výsledků těchto měření,
- odpovídající bezpečnostní systém k zabránění nedostatečného ohřevu [22].

4.1.2 Umístění shromažďovacích prostředků

Ve areálu společnosti figurují dvě jídelny obě mimo kuchyni, které umožňují stravování více než 1500 zaměstnancům. V obou jídelnách funguje odkládání táců spolu s talíři, miskami se zbytky potravin v oddělených výklencích, aby nebyl narušen estetický vzhled jídelen a její plynulý chod.

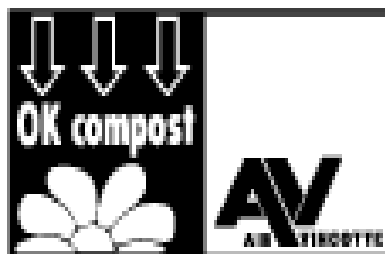
Zaměstnanci stravoven používají pro shromažďování odpadu otevřené plastové kontejnery s igelitovými odpadkovými sáčky. Kdy před umístěním nádobí do myčky jsou zbytky zaměstnancem jídelny odstraněny do zmíněných plastových kontejnerů a po naplnění je odpad shromažďován v jídelně místnosti mimo sklad potravin. Dále je s nimi nakládáno jako s odpadem komunálním.

Existují dvě možné varianty umístění shromažďovacích prostředků pro bioodpad, kdy by byly umístěny, jak v těžišti možného shromažďování, tak mimo viditelný dosah. Buď za aktivní účasti strážníků, kteří by plnily shromažďovací prostředky bioodpadem. Naskytuje se také možnost druhá, kdy shromažďovací prostředky by naplňovali sami zaměstnanci jídelny, jak je tomu i nyní.

4.1.3 Dostupné shromažďovací prostředky

Na shromažďování bioodpadu mohou být použity např.

Kompostovatelné sáčky, které jsou vyrobeny z bramborového nebo kukuřičného škrobu, lze je tedy kompostovat. Tyto sáčky musí být označeny tímto symbolem (Obr. č.16) [19]:

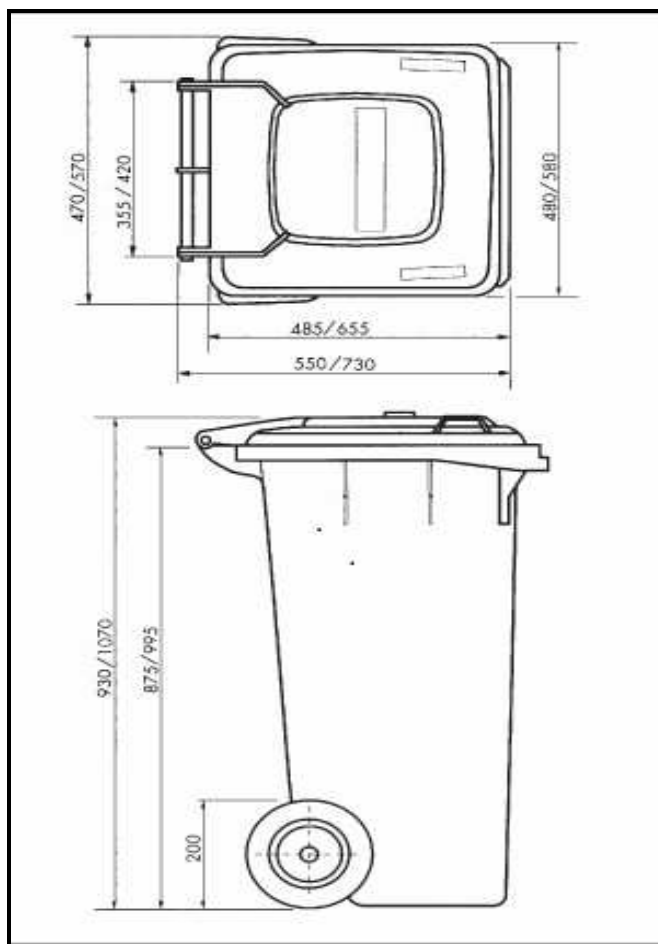


Obr.č.16: Symbol pro kompostovatelné sáčky, pytle (zdroj: <http://www.psas.cz/>)

Pro možnosti shromažďování bioodpadu z jídelen je možné využít také např. *kompostovací pytle* s rozměry 700 x 1100 mm, objem 120 litrů i ty musí být označena symbolem viz. Obr. č.16 [20].

Kompostovací pytle se záložkou jsou vyrobeny z kompostovatelného plastu z přírodních obnovitelných zdrojů. Pytle jsou vyrobeny se záložkou a jsou navinuty na roli. Role je opatřena perforací a jednotlivé pytle se odtrhávají. Pytle propouští vlhkost, čímž dochází k příznivému vysoušení bioodpadu. Pytle se dají skladovat minimálně jeden rok bez ztráty kvality [20].

Plastové shromažďovací kontejnery (Obr. č.17) existují ve velikostech 120 a 240 litrů. Nádoby jsou vybaveny větracími otvory, které umožňují přístup vzduchu [19].



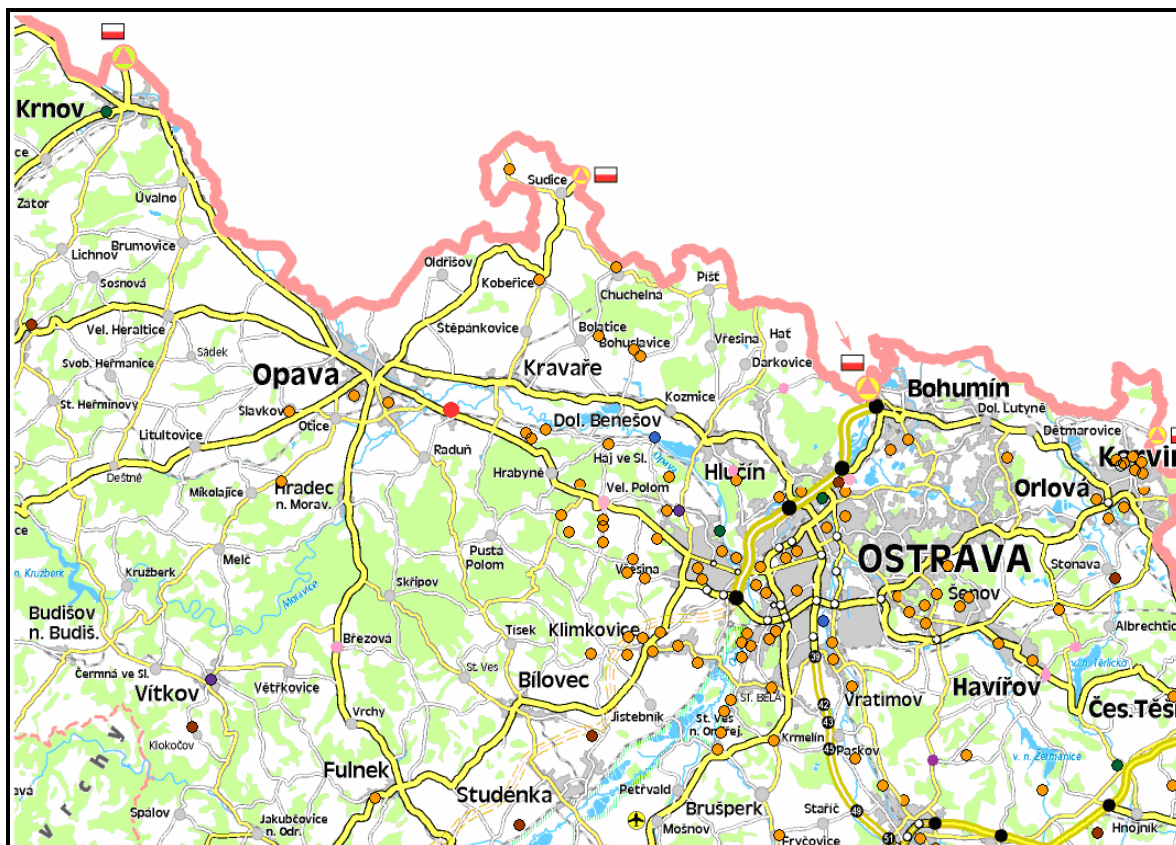
Obr.č.17: Plastové kontejnery pro sběr bioodpadu (zdroj: <http://www.psas.cz/>)

Velkoobjemové kontejnery pro bioodpad o objemu 660 l, 770 l i 1100 l jsou vyrobeny z hladkého plastu. Tento povrch umožňuje rychlé vymývání, manévrování.

4.1.4 Zajištění odbytu výsledného produktu

K odběru shromážděného bioodpadu z míst společného stravování je klíčové nalézt odběratele odpadu k dalšímu zpracování.

V následující mapce jsou vyznačeny zařízení využívající obnovitelné zdroje energie v okolí původce odpadů (Obr. č.18).



Obr. č.18: Zařízení využívající obnovitelné zdroje energie v okolí původce odpadů (zdroj: <http://www.calla.cz/atlas/index.php>)

Vysvětlivky k Obr. č.18:

- červená barva - sídlo původce odpadů
- hnědá barva - bioplynové zdroje
- žlutá barva - solární termické systémy
- modrá barva - malé vodní elektrárny
- zelená barva - vytápění biomasou
- růžová - kompostárny [14,25]

V případě zpracování bioodpadu ze společného stravování přichází v úvahu:

- kompostárny,
- bioplynové stanice.

V oblasti původce odpadů se nenacházejí pouze vyjmenované a označované kompostárny nebo bioplynové stanice. Byly vybrány pouze ti kteří poskytující dostatečné informace se zaměřením na nalezení odběratele bioodpadu ze společného stravování a kuchyní.

4.1.4.1 Kompostárny

Kompostování je biologická metoda využívání bioodpadu, při níž se za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (za přístupu vzduchu) a činností mikroorganismů přeměňuje bioodpad na kompost. Při kompostování hraje důležitou roli surovinová skladba, přesněji

poměr uhlíku a dusíku (C:N), dostatečné množství strukturního materiálu, který dovolí přístup kyslíku, přítomnost mikroorganismů a vhodná vlhkost kompostu [29].

Jednou z hlavních předností kompostování je výroba kvalitního humusu mimo půdní prostředí. Využitím kompostu se zvýší obsah humusu v půdě a značně se urychlí proces obnovy půdní úrodnosti. Jen půda s odpovídajícím množstvím humusových látek může být v dobrém fyzikálním, chemickém a biologickém stavu. Celkem 2 – 5 % objemu připadá na organický podíl z pevné fáze půdy. Z hlediska půdní úrodnosti tvoří humus významnou a také nezastupitelnou součást. Humus a jeho kyseliny jsou důležité pro vytváření struktury, kyprosti půdy, kapacitu živin a vody. Mikroorganismy v půdě využívají humus jako substrát. Humus napomáhá v půdě tvorbě drobtovité struktury, jejímž důsledkem je její příznivý vodní, vzdušný a tepelný režim [30].

V okolí původce odpadů se nacházejí následující kompostárny:

Horní Suchá

Použitá technologie: mikrobiálního kompostování, suroviny jsou kompostovány na volně zpevněné ploše za použití této techniky - traktoru s nakládací lžicí, překopávače, štěpkovače, kolového nakladače

Celková rozloha kompostárny: 3 635 m²

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ano

Provozovatel: Depos Horní Suchá, a.s [14,26,31]

Březová u Vítkova

Výrobní kapacita kompostárny je 20 tisíc tun hnojiva AGROHUM za rok. Hnojivo je dodáváno volně ložené nebo balené v PE pytlích.

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ano

Provozovatel: EKO-HUM, s.r.o [14,26,31]

Šilheřovice

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: neuvedeno

Provozovatel: ENVIPOINT, s.r.o [14,26,31]

Hlučín

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ne

Provozovatel: GRASSERVIS, s.r.o [14,26,31]

Bludovice

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ne

Provozovatel: Ing. Karel Kotula [14,26,31]

Velká Polom

Kompost se vyrábí ve schválených kompostárnách se zakládkou 3 500 t. Využití stabilizovaných kalů z Čistíren odpadních vod (ČOV) - vstupní surovina pro výrobu průmyslových kompostů

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ne

Provozovatel: OBSED, a.s. [14,26,31]

Hrušov

Přijímá kompostovatelný odpad – tráva, listí, větve dřevin, ovoce, zelenina, dřevní piliny.

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ne

Provozovatel: OZO Ostrava, a.s. [14,26,31]

Opava-Předměstí

Zprostředkovává služby zpracování odpadů (odpady) kompostováním(komponenty), výroba zemin, kompostů, zahradních substrátů.

Použitá technologie: neuvedena

Celková rozloha kompostárny: neuvedena

Příjem biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven: ne

Provozovatel: RABIO, s.r.o. [14,26,31]

Kompostování biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven umožňují podle dostupných informací kompostárny v Horní Suché a Březová u Vítkova. Kompostárna v obci Horní Suché se nachází ve vzdálenosti 47,3 km od původce odpadu, vzdálenost mezi původcem odpadu a Březovou u Vítkova činí 21,2 km.

4.1.4.2 Bioplynové stanice

Bioplynové stanice pracují na principu řízeného rozkladu organické hmoty - organických odpadů za nepřístupu kyslíku. Jako produkt vzniká anaerobně stabilizovaný odpad, bioplyn s energetickým obsahem 20 - 25 MJ/m³. Technicky zvládnutá technologie umožňuje energeticky pozitivní biologickou recyklaci organických odpadů [28].

V okolí původce odpadů se nacházejí následující zařízení využívající BRO k výrobě bioplynu:

Velké Albrechtice I. a II.

Dvě bioplynové stanice jsou umístěny u farem prasat ve Velkých Albrechticích - výkrmna prasat č. 306 a ve Velkých Albrechticích – plemenná farma č. 305, jihozápadně od Ostravy. Vyrobená el. energie je dodávána do sítě, vyrobené teplo se využívá ve výkrmně a na farmě pro vytápění, ohřev vody, a také pro samotný fermentační proces [25].

Využitá technologie: mokrá fermentace, každá BPS má 2x fermentor (2 500 m³) a 2x dofermentor (5 000 m³) s plynojemem (1 500 m³); 12x kogenerační jednotka TEDOM Cento 150 BIO

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 2 400

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 1 800

Zdroj bioplynu: kejda prasat, slamnatý hnůj, cukrovarnické řízky a siláž

Provozovatel: KA Contracting ČR s.r.o [25]

Pustějov

BPS Pustějov leží jihozápadně od Ostravy nedaleko Studénky v areálu Zemspol Studénka, a.s. Vyrobená el. energie je dodávána do sítě, vyrobené teplo ze 2/3 využito pro vlastní proces fermentace, zbytek není zhodnocován [25].

Využitá technologie: 2x fermentor - celkový objem 4 200 m³; 2x kogenerační jednotka Cento T160 SP, 2x kogenerační jednotka Cento T170 SP BIO KON

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 812

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 660

Zdroj bioplynu: hovězí kejda, kukuřičná a travní siláž, řepné řízky

Provozovatel: Zemspol Studénka, a.s. [25]

Stonava

BPS se nachází v areálu Farmy Stonava východně od Ostravy, nedaleko česko-polských hranic. Vyrobená el. energie se využívá pro vlastní spotřebu, přebytky jsou dodávány do sítě. Vyrobené teplo je zčásti využito pro vlastní proces fermentace a následně pro ohřev veškerých budov farmy [25].

Využitá technologie: polosuchá fermentace, primární fermentor 2 550 m³, sekundární fermentory 3x 1 600 m³, objem plynojemů 2 200 m³, 1x kogenerační jednotka TEDOM Quanto 580, 1 x kogenerační jednotka GE Jenbacher

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 1 350

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 1 381

Zdroj bioplynu: vepřová kejda, kukuřičná siláž, senáž

Provozovatel: Ing. Radek Koch [25]

Ostrava-Hrušov

Kogenerační jednotka je umístěna v kontejnerové skříni v areálu skládky tuhého komunálního odpadu v Ostravě-Hrušově. Vyrobená elektřina je dodávána do veřejné sítě [25].

Využitá technologie: 1x kogenerační jednotka CAT 770 SP

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 865

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 770

Zdroj bioplynu: komunální odpad

Provozovatel: TEDOM, s.r.o [25]

Klokočov

Bioplynová stanice je situována v oploceném areálu, který se nachází na západním okraji obce Klokočov, jižně od Opavy [25].

Využitá technologie: mokrá fermentace, 3x kogenerační jednotka Tedom Cento T 160 SP BIO a 1x kogenerační jednotka Tedom Quanto D 580 SP BIO.

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 1 234

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 986

Zdroj bioplynu: hovězí kejda, slamnatý hnůj, travní hmota

Provozovatel: Vítkovská zemědělská s.r.o [25]

Horní Benešov u Bruntálu

Bioplynová stanice se nachází v zemědělském areálu společnosti Agrofarma 2007 Dubnice, s.r.o., východně od Bruntálu, na východním okraji města Horní Benešov v Moravskoslezském kraji [25].

Využitá technologie: mokrá fermentace, 2x fermentor (2 280 m³), 1x dofermentor (1 140 m³), 3x koncový sklad; 2x kogenerační jednotka Schnell

Celkový instalovaný tepelný výkon (v kW): 464

Celkový instalovaný elektrický výkon (v kW): 500

Zdroj bioplynu: kukuřičná siláž, travní siláž, chlévská mrva

Provozovatel: AGROFARMA 2007 DUBNICE s.r.o [25]

V případě zpracování bioodpadu ze společného stravování a kuchyní se nachází v okolí původce odpadu bioplynová stanice v Ostravě - Hrušově vzdáleném 30,6 km od původce odpadu.

4.1.5 Odvoz odpadu

Veškeré druhy pevných odpadů jsou umísťovány na shromažďovací místo, tento svoz je zabezpečen firemní přepravou. Z tohoto místa si jsou již odpady předávány spolupracujícím firmám.

Spolupracující firma pro odvoz odpadu van Gansewinkel a.s. v nynější době disponuje dvěma úvozovými vozidly značky DAF (Obr. č.19) s nástavbou GEESINK s lineárním stlačovacím lisem. Objem kontejneru sběrové nástavby je 16,3 m³ a dovolené zatížení činí cca 7 tun. Nástavba opatřena speciální úpravou pro svoz mokrého odpadu, tzv. WET WASTE KIT systémem, který zamezí úniku tekuté složky BIO odpadu jak při lisování, tak při samotné přepravě [32].



Obr.č.19:Vozidlo pro svoz bioodpadu (zdroj: <http://www.vangansewinkel.cz/>)

V nynější době nelze použít pro odvoz biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven spolupracující firmu van Ganssewinkel a.s. a to z důvodu, že zmíněná svozová vozidla operují pouze v Jihomoravském kraji.

Mezi firmy pracující v Moravskoslezském kraji v nakládání s odpady, které disponují vozidly pro svoz bioodpadu (Obr. č.20) patří např.:

- A.S.A., spol. s r.o.



Obr.č.20: Vozidlo pro svoz bioodpadu (zdroj: <http://www.asa-group.com/cs/Ceska-republika.asa>)

4.1.6 Ekonomická analýza nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven

Návrh integrovaného systému nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven z hlediska záměru zohledňuje:

- úspory při zavedení nového systému,
- možnosti finanční dotace,
- náklady sběru BRO,
- náklady na logistiku BRO,
- náklady na využití (resp.odstranění) BRO.

Náklady uvedené v textu ovlivňuje celá řada regionálně specifických aspektů, a proto jsou uvedené náklady orientační. V rámci tohoto projektu bylo uvažováno s možností optimalizace, snížení nákladů ve formě využití stávající infrastruktury (sběrných nádob, svozové techniky apod.).

4.1.6.1 Úspory při zavedení

Původce odpadu je povinen platit poplatek za uložení odpadu na skládku, to i v situaci, pokud je původce odpadů sám provozovatelem skládky a skládka je na jeho vlastním pozemku.

Poplatek za ukládání odpadů na skládky je tvořen dvěma složkami. Základní složka se hradí za uložení odpadu. Jedná-li se o odpad kategorie nebezpečný, je třeba uhradit také rizikovou složku. Výše obou složek je patrná z níže uvedených tabulek [2].

Tabulka č.5: Sazba základního poplatku za ukládání odpadů Kč/t [2]:

| Kategorie odpadu | 2007 - 2008 | od r. 2009 |
|---|-------------|------------|
| Nebezpečný odpad | 1 400 | 1 700 |
| Odpad komunální a odpad kategorie ostatní | 400 | 500 |

Tabulka č.6: Sazba rizikového poplatku za ukládání odpadů Kč/t [2]:

| Kategorie odpadu | 2007 - 2008 | od r. 2009 |
|------------------|-------------|------------|
| Nebezpečný odpad | 3 300 | 4 500 |

Poplatek vybírá provozovatel skládky při uložení odpadu na skládku a následně odvádí vybrané poplatky příjemci poplatku. Příjem z poplatku se rozděluje mezi obec, na jejímž katastrálním území je skládka umístěna, a Státní fond životního prostředí. Obci náleží základní složka, Státnímu fondu životního prostředí složka riziková [2]:

4.1.6.2 Žádost o finanční dotaci

V nynější době lze požádat z hlediska návrhu zpracování biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven např. o dotace:

Operační program Životního prostředí (Fondy EU)

Výše podpory: až 90 % z celkových způsobilých výdajů

Zákonná úprava: Směrnice MŽP 12/2009 o předkládání žádosti a poskytování podpory pro předkládání žádosti a o poskytování finančních prostředků pro projekty z OPŽP včetně spolufinancování ze státního fondu životního prostředí ČR a státního rozpočtu ČR

Charakteristika: OPŽP nabízí tyto dotace mezi léty 2007 - 2013. Minimální způsobilé výdaje na projekt činí 0,5 milionů korun. Maximální výše podpory podnikatelských subjektů pro oblast Zkvalitnění nakládání s odpady je 50 milionů Kč. Příjemce pomoci musí zajistit financování minimálně ve výši 10 % základu pro výpočet podpory [16].

Norské fondy

Výše podpory: až 85 %

Zákonná úprava: Dohoda o pokračování Finančního mechanismu EHP a Finančního mechanismu Norska.

Charakteristika: Jedná se o finanční mechanismus EHS a Norska. Hlavním cílem je redukovat sociální a ekonomické rozdíly a posílit spolupráci v rámci Evropy, poskytují granty na projekty v prioritních oblastech jako např. ochrana životního prostředí a klimatu, zdraví, výzkum, vzdělávání a kultura aj. Z hlediska odpadového hospodářství se jedná např. zajištění, řízení projektů na místní úrovni [16].

4.1.6.3 Náklady sběru BRO

Tab.č.7: Náklady na pořízení plastových kontejnerů pro sběr bioodpadu/ kompostovací sáčky: (ceny jsou uvedeny bez DPH) [14, 19]

| Druh shromažďovacího prostředku | Cena (Kč/ks) |
|--|--------------|
| Plastový shromažďovací kontejner - 120 litrů | 900 |
| Plastové shromažďovací kontejner – 240 litrů | 1200 |
| Biodegradabilní kompostovací sáčky | 2,80 |
| Biodegradabilní kompostovací pytle (120 litrů) | 17,60 |

Náklady spojené s personálem z hlediska nejsou v tomto záměru započítány. A to z důvodu možnosti využívání stávajícího systému a zaměstnanců.

4.1.6.4 Náklady na logistiku BRO

Náklady spojené s logistikou v rámci BRO z kuchyní a stravoven v rámci areálu původce odpadu nejsou započítány. A to z důvodu možnosti využití stávajícího systému logistiky, kdy shromážděný odpad je firmenní dopravou odvážen na shromažďovací místo pro pevné odpady.

Cena přepravy ze sběrného střediska do zařízení využívající obnovitelné zdroje energie (kompostárny, bioplynová stanice) činí cca 30 Kč/km [14].

Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven umožňují podle dostupných informací kompostárny v Horní Suché a Březová u Vítkova. Kompostárna v obci Horní Suché se nachází ve vzdálenosti 47,3 km od původce odpadu, vzdálenost mezi původcem odpadu a Březovou u Vítkova činí 21,2 km a bioplynová stanice v Ostravě - Hrušově vzdáleném 30,6 km od původce odpadu.

4.1.6.5 Náklady na využití (resp.odstranění) BRO

Základní ceník za převzetí odpadů na kompostárny činí 474,00 Kč /t odpadu BRO [33]. Pro příjem odpadu do bioplynové stanice ceny nebyly zjištěny.

4.1.7 Shrnutí

Podle plánu odpadového hospodářství z let 2005 až 2009 je patrné, že nedošlo k separování, nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a míst společného stravování. Tento druh odpadu byl zpracován jako komunální odpad a ukládán na skládku.

Počet zaměstnanců firmy stoupá a v nynější době jich je kolem 1 500 a toto číslo stoupá, proto vyvstává na povrch možnost separovat a poté předat ke zpracování biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven. V návrhu jeho zpracování se zaměřilo na odpad ze společného stravování.

Mezi nutné předpoklady pro vznik projektu patřily:

- znalost legislativní problematiky,
- umístění technologií přibližně v těžišti
- dostupné shromažďovací prostředky
- zajištění odbytu výsledného produktu (kompost, bioplyn atd.),
- odvoz odpadu,
- ekonomická analýza.

Shromažďování vedlejších produktů a odpadů má být prováděno v jednorázových sběrných nádobách odolných proti netěsnosti nebo v řádně označených kontejnerech na opakované použití. Ty by měly být těsně uzavřeny nebo zakryty a odváženy z pracoviště, jakmile se naplní nebo po každé pracovní směně, a umístovány (jednorázové prostředky) nebo vyprazdňovány (kontejnery na opakované použití) do zakrytých shromažďovacích prostředků, kterých se nesmějí dostat do kuchyně.

Shromažďovací prostředky by měly byly umístěny, jak v těžišti možného shromažďování, tak mimo viditelný dosah z estetických důvodů. Existují dvě možné varianty umístění shromažďovacích prostředků v tomto návrhu a to za aktivní účasti strážníků či druhá, kdy by shromažďovací prostředky naplňovali sami zaměstnanci jídelny, stejně jak tomu funguje i nyní. Protože jídelny neumožňují rozšíření prostoru pro umístění shromažďovacích prostředků při aktivní účasti strážníků bez vzniku front a estetických komplikací. Návrh se přiklání pro stávající systém za účasti zaměstnanců jídelny, kteří přejímají tácy s jídlem a vyprazdňují nádobí před jeho uložením do myček.

Pro bioodpad jsou v nynější době využívány plastové velkovobjemové shromažďovací prostředky spolu s odpadkovými sáčky.

Pro možnosti využití stávajících plastových velkoobjemových shromažďovacích prostředků se návrh přiklání využití kompostovacích pytlů s rozměry 700 x 1100 mm, objemu 120 litrů, ceny 318 Kč za 15 ks.

Odpad z jídelen je shromažďován separovaně mimo kuchyni v samostatné místnosti. Veškeré druhy pevných odpadů jsou umísťovány na shromažďovacím místě, kdy svoz je zabezpečen firemní přepravou po obědech, večeřích. Velkoobjemové kontejnery pro bioodpad o objemu 660 l, 770 l i 1100 l v tomto místě mohou sloužit jako překladní bod. Z tohoto místa si jsou již odpady předávány spolupracujícím firmám.

V nynější době nelze použít pro odvoz biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven spolupracující firmu van Gansewinkel a.s. a to z důvodu, že svozová vozidla pro bioodpad operují pouze v Jihomoravském kraji. Mezi firmy pracující v Moravskoslezském kraji v nakládání s odpady, které disponují vozidly pro svoz bioodpadu patří např.: A.S.A., spol. s r.o.

Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven umožňují podle dostupných informací následující odběratele: kompostárna v Horní Suché, Březové u Vítkova a bioplynová stanice v Ostravě - Hrušově. Kompostárna v Horní Suché se nachází ve vzdálenosti 47,3 km od původce odpadu, vzdálenost mezi původcem odpadu a Březovou u Vítkova činí 21,2 km a bioplynová stanice v Ostravě - Hrušově vzdáleném 30,6 km od původce odpadu.

Návrh integrovaného systému nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven z hlediska záměru zohledňuje:

- možnosti finanční dotace,
- náklady sběru BRO,
- náklady na logistiku BRO,
- náklady na využití (resp.odstranění) BRO.

V nynější době lze požádat z hlediska návrhu zpracování biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravoven např. o finanční dotaci z Operačního programu Životního prostředí, norských fondů s ohledem na nové vznikající systémy z pohledu odpadového hospodářství.

V neposlední řadě se návrh zaměřil na ekonomickou analýzu nového systému. Kdy náklady spojené s personálem z hlediska sběru nejsou započítány. A to z důvodu možnosti využívání stávajícího systému a zaměstnanců. Dále se návrh přiklání k využití stávajících plastových velkoobjemových shromažďovacích prostředků s využití kompostovacích pytlů s rozměry 700 x 1100 mm, objemu 120 litrů a ceny 318 Kč za 15 ks. Podle dostupných materiálů cena přepravy ze sběrného střediska do zařízení využívající obnovitelné zdroje energie (kompostárny, bioplynová stanice) činí cca 30 Kč/km. Kdy základní ceník za převzetí odpadů na kompostárny činí 474,00 Kč /t odpadu BRO [33]. Pro příjem odpadu do bioplynové stanice ceny nebyly zjištěny.

4.2 Návrh pro nakládání s odpadem z kanceláří

V současné době původce odpadu disponuje následujícími shromažďovacími prostředky pro odpady z kancelářských prostor:

- s označením PET lahve,
- s označením Drobný elektronický odpad,
- s označením Papír- skartace,

- s označením Sběrový papír.

Byl proveden tříměsíční průzkum složení odpadu u pěti osob pracujících v kanceláři. Mezi osoby, které se zúčastnily, patřily tři osoby ve věku 25 až 30 let, jedna osoba ve věku 35 let a poslední ve věku 50 let. Odpad byl shromažďován 2x týdně od jednotlivých osob a následně separován na plasty (vyjma PET), bioodpad, kov, sklo a ostatní. Jednotlivé složky byly poté zváženy a hodnoty hmotnosti zaznamenány. Průzkum složení odpadu byl proveden s cílem navrhnout možnost optimalizace stávajícího systému odpadového hospodářství s ohledem na ochranu životního prostředí a co nejefektivnější využití již stávajícího.

Mezi sledované odpady patřily:

- Plasty vyjma PET lahve (např. plastové nádoby, kelímky, fólie, sáčky, polystyren Obr.č.21)



Obr.č.21: Plastové obaly (zdroj: <http://www.poziadavka.sk/ponuky/ponuka-64732/Potravinarske-obaly>)

- Bioodpad (např. zbytky potravin, čajové sáčky Obr. č.22),



Obr.č.22: Bioodpad (zdroj: <http://blog.bio.cz/kompostovani-venku-vzime-jde-to>)

- Papír (drobný papírový odpad, nápojové krabice Obr. č.23),



Obr. č.23: Nápojové krabice (zdroj: <http://www.mimibazar.cz/navod.php?id=3730>)

- Sklo (skleněné lahve, nádoby viz. Obr.č.24),



Obr. č.24: Sklo (zdroj: <http://www.lrs.sk/fotogaleria/1/>)

- Kov (viz. Obr č.25),



Obr.č.25: Kovový odpad (zdroj: <http://www.jaktridit.cz/cz/trideni>)

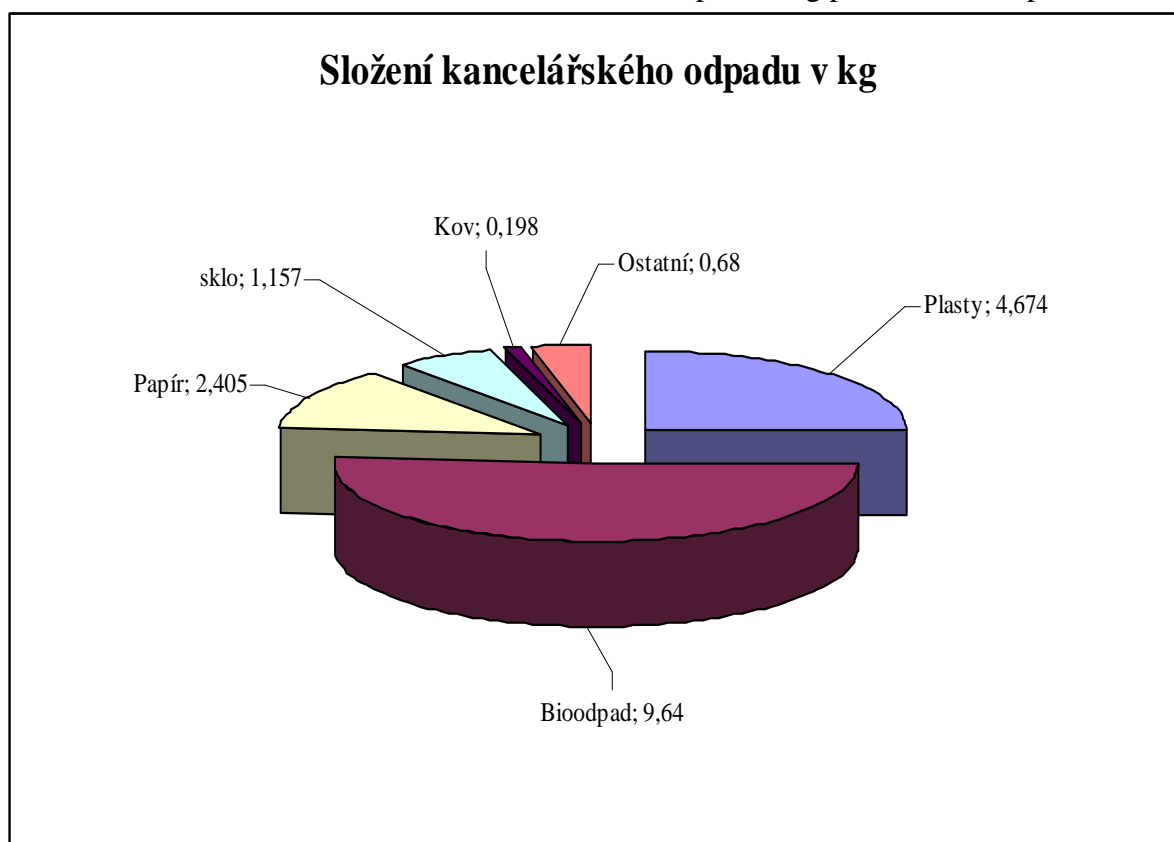
- Ostatní (odpady nezařaditelné do jednotlivých skupin jako drobný kancelářský odpad), jsou k naleznutí níže.

Tab. č.8: Výsledné hodnoty složení kancelářského odpadu v kg po 3 měsíčním průzkumu

| Druh separovaného odpadu | | | | | | |
|--------------------------|--------|----------|-------|-------|-------|---------|
| | Plasty | Bioodpad | Papír | Sklo | Kov | Ostatní |
| Hmotnostní složení (g) | 4674 | 9640 | 2405 | 1157 | 198 | 680 |
| Hmotnostní složení (kg) | 4,674 | 9,64 | 2,405 | 1,157 | 0,198 | 0,68 |
| Procentuální složení (%) | 24,92 | 51,40 | 12,82 | 6,17 | 1,06 | 3,63 |

Poznámka: Jednotlivé hodnoty viz. Příloha č. 7.5 Složení kancelářského odpadu

Graf č.1: Grafické znázornění složení kancelářského odpadu v kg po 3 měsíčním průzkumu



Během 3 měsíčního průzkumu složení kancelářského odpadu bylo nashromážděno celkem 18,75 kg odpadu. Odpad neobsahoval drobný elektronický odpad, PET lahve, dokumenty určené ke skartaci. K odstranění těchto odpadů účastníci průzkumu používaly již dostupné jmenované shromažďovací prostředky.

Podle dostupných výsledů je patrné, že největší množství odpadu, který byl vyprodukován účastníky průzkumu, je bioodpad, následují plasty (vyjma PET lahví), papír, sklo, kov.

Z hlediska stávajícího systému, ekonomiky provozu i estetického charakteru tento návrh dále nebude počítat se možností separací, následného shromažďování, nakládání s bioodpadem z kanceláří. Mezi ekonomické aspekty patří nutný nákup shromažďovacích prostředků, kdy kompostování pytle by návrh nebyly vhodné s hlediska reprezentovatelnosti, estetiky

prostředí (kuchyní). Stávající systém nakládání s odpady pracuje se systémem shromažďování odpadu do kovových kontejnerů za pomoci pracovníka úklidu a to dvakrát týdně. Nakládání s bioodpadem by musel započítat nutnost frekventovanějšího shromažďování vzniklého odpadu. Což má za následek zvýšení nákladů na provoz.

Již existující kontejner pro sběrový papír nebyl dostatečně využíván účastníky průzkumu. Obsah kovu byl ve shromažďovaném odpadu minimální. V tuto dobu jeho separace a následná recyklace je z pohledu původce odpadu nevhodná. Tudíž se naskytuje možnost separovat plasty (vyjma PET lahví), sklo. Toto stanovisko potvrzují i hodnoty shromážděného odpadu během let 2005 až 2009, kdy sklo jako ostatní odpad nebylo separováno.

Plasty z kanceláří spadají do skupiny odpadů s označením 20 01 39. Do skupiny 20 se zařadí odpady pouze v tom případě, jedná-li se o odpady komunální nebo o odpady charakteru komunálního odpadu vznikající při nevýrobní činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Separace tohoto odpadu během let 2005 – 2009 byla podle planu odpadového hospodářství minimální.

Mezi nutné předpoklady pro vznik projektu a jeho realizaci patří:

- znalost problematiky a doporučení,
- umístění technologií přibližně v těžišti vzniku odpadu,
- dostupné shromažďovací prostředky
- zajištění odbytu výsledného produktu
- odvoz odpadu,
- ekonomická analýza [14, 16].

4.3 Návrh pro nakládání se sklem a plastovým odpadem (vyjma PET lahví)

4.3.1 Základy a doporučení týkající se skla jako odpadu

Sklo je průhledný, křehký, přesto relativně pevný materiál odolný proti opotřebení. Tyto vlastnosti jej předurčují k využití ve většině oborů lidské činnosti. Sklo jako odpad (viz Obr. č.26) představuje významnou druhotnou surovinou, jehož recyklaci lze provádět donekonečna. Recyklace skla navrácí téměř celé množství surovin a značnou část energie vložené do výroby původního skla. Vlastnosti recyklovaného výrobku jsou přitom srovnatelné s výrobkem novým [36].

Při třídění skla je vhodné rozlišovat, jakou má barvu. V tom se třídění skla liší od ostatních složek komunálního odpadu. Většinou dochází k separaci na sklo zelené a bílé. Také je vhodné sundat etiketu a zbytky kovových uzávěrů. Pokud je to možné je preferováno neponičené sklo [36].



Obr. č.26: Recyklační značky pro bílé, zelené a hnědé sklo (zdroj: <http://www.zombice.ic.cz/trideni-odpadu/recyklacni-symboly.php>)

Do shromažďovacích prostředků nepatří nap. porcelán, varné sklo, zrcadla, lahvičky od léčiv, automobilová skla, lahvičky od léčiv či zářivky a výbojky [36].

Recyklace skla představuje jeden z technologicky nejjednodušších a zároveň i nejdokonalejších recyklačních koloběhů. Po vytrídění skla (pokud nedošlo k jeho separaci na bílé a barevné sklo) se rozdrtí a přidá do směsi k výrobě nového skla. Díky tomu se šetří energie a suroviny [36].

Recyklace skla šetří neobnovitelné přírodní zdroje (písek, dolomit, atd.), znamená méně zásahů do ŽP a snižuje energetickou náročnost výroby [36].

4.3.2 Základy a doporučení týkající se plastů (vyjma PET lahví) jako odpadu

Základní surovinou pro výrobu plastů je ropa – neobnovitelný zdroj. Při recyklaci plastů tedy je přispěno k snížení možnosti těžení tohoto neobnovitelného zdroje. Plasty (viz Obr. č.27) jsou lehké, inertní, odolné, pružné, odolávají vodě i slunci, UV záření i mechanickému poškození.



Obr. č.27: Recyklační značky recyklovatelných druhů plastů (zdroj: <http://www.zombice.ic.cz/trideni-odpadu/recyklacni-symboly.php>)

Mezi recyklovatelné plasty patří ty s označením:

- **POLYETHYLEN TEREFTALÁT** (označení - PET, 1) (PET láhve, polyesterové tkaniny, některé obaly od mléčných nápojů, atd.),
- **TVRDÝ POLYETHYLEN** (označení - HDPE, 2) (obaly od čisticích prostředků, šamponů, sprchových gelů, kanystry, víčka od PET lahví, atd.),
- **MĚKKÝ POLYETHYLEN** (označení – LDPE, 4) (igelitové tašky, fólie, většinu etiket z PET lahví, obaly od sušenek, atd.),
- **POLYPROPYLEN** (označení - PP, 5) (plastové obaly od kečupů, hořčice, tuby od zubních past a krémů, atd.),
- **POLYSTYREN** (označení - PS, 6) (pěnový/křehký: tácky od masa, ovoce a zeleniny, izolace, ochrana zboží; tuhý: nápojové kelímky, plastové nádobí, misky, obaly od elektroniky, atd.),
- **OSTATNÍ PLASTY** (označení – 7),
- **AKRYLONITRILBUTADIENSTYREN** (označení – ABS, 9) (většina komponent počítače, mobily, atd.) [36].

V místě stravování zaměstnanců se lze setkat s plastovými odpady pro separaci jako:

- kelímky od jogurtů,
- misky a fólie z baleného ovoce,
- obaly od sušenek, bonbonů,
- plastové sáčky, tašky,
- obaly od polévek a dalších potravin v prášku – i když vypadají jako kovové, jde většinou o upravený plast.

Kelímky od jogurtů a jiné znečištěné plastové obaly není nutno vymývat k tomu slouží následující zpracování v místě zpracování odpadu [36].

Shromážděné pasty se sváží na dotříd'ování linku. Zde se plastový odpad dále upravuje, třídí a lisuje. Vytríděné složky se každá zvlášť drtí na jemné vločky a pak se myjí v takzvané pračce. Drt' z plastů lze roztavit a z taveniny vyrobit granule, které lze použít na výrobu jiných výrobků [36].

Z plastových fólií, pytlíků nebo tašek se znovu vyrábí fólie nebo se stávají součástí tak zvaného alternativního paliva pro cementárny a další provozy. Z tvrdé plasty se používají pro výrobu palet na zboží. Směsný plast – zbytky, které nejde dále roztřídit – se používá na výrobu zatravnovacích dlaždic, na ukládání kabelů do země nebo na desky pro protihlukové valy [36].

4.3.3 Umístění shromažďovacích prostředků

Jako optimálním místem pro shromažďování odpadu z kancelářských prostor se naskytují kuchyňky, které jsou umístěny na každém patře v místě kanceláří.

4.3.4 Dostupné shromažďovací prostředky

V případě shromažďování je možné využívat již stávajícího systému nakládání s odpady. Kdy kuchyňské prostory jsou vybaveny shromažďovacími prostředky využívající jednorázové odpadkové sáčky.

Zaměstnanci úklidové firmy dvakrát týdně odnášejí odpad z kanceláří a kuchyní do shromažďovacích prostředků pro komunální odpady viz kapitola 3.4.1.1. Tento návrh počítá s použitím těchto shromažďovacích prostředků s novými označeními Plastové obaly vyjma PET lahví a Sklo (Bílé i barevné).

Návrh počítá s jejich umístěním pro budovy s č. 01, 04, 10,11, 14, 20, 22, 44, 70, 80, 85, 95,190, 801, 881.

Na místě shromažďování odpadu figurují náhradní shromažďovací kontejnery, které by bylo možné využít pro tento návrh.

4.3.5 Odvoz odpadu, zajištění odbytu výsledného produktu

V předešlém textu již bylo zmíněno, že svoz odpadu na shromažďovací místo je zajišťován pomocí firemními dopravy (tzv. Špeditéry). Návrh počítá s využitím tohoto systému.

Spolupracující firma pro odvoz odpadu van Gansewinkel a.s. v nynější době nabízí odvoz a následnou recyklaci skla a plastů. Firmu lze oslovit s možností rozšíření odběru separovaného plastu, skla z kanceláří.

4.3.6 Ekonomická analýza nakládání se sklem a plastovým odpadem (vyjma PET lahví) z kanceláří

Návrh integrovaného systému nakládání z hlediska zmíněného záměru zohledňuje:

- úspory při zavedení nového systému,
- možnosti finanční dotace,
- náklady sběru BRO,
- náklady na logistiku BRO,
- náklady na využití (resp.odstranění) BRO.

V rámci tohoto projektu bylo uvažováno s možností optimalizace, snížení nákladů ve formě využití stávající infrastruktury (sběrných nádob, svozové techniky apod.).

Mezi možné úspory či návrhy na dotaci nově vzniklého systému nakládání s skleněným odpadem, plastovým odpadem z kanceláří patří již zmíněné v kap. 4.1.6.1 (Úspory při zavedení) a 4.1.6.2 (Žádost o finanční dotaci).

4.3.6.1 Náklady sběru

Záměr zavedení tohoto systému odpadového hospodářství počítá s zavedením dvou nových sběrových prostředků pro plasty (vyjma PET lahví) a pro sklo. Následně je nutné k určeným budovám přistavět již fungující kovové sběrné nádoby s vedeným označením. S těmito výdaji je nutné počítat.

Náklady spojené s personálem z hlediska nejsou v tomto záměru počítány. A to z důvodu možnosti využívání stávajícího systému a zaměstnanců úklidové firmy s stávající frekvencí sběru odpadu, 2krát týdně.

4.3.6.2 Náklady na logistiku, využití odpadu

Náklady spojené s logistikou v rámci v rámci areálu původce odpadu nejsou započítány. A to z důvodu možnosti využití stávajícího systému logistiky, kdy shromážděný odpad je firemními špeditéry odvážen na shromažďovací místo pro pevné odpady. Návrh počítá již využitím nabídky spolupracujícího odběratele van Gansewinkel a.s pro svoz a nakládání s odpadem.

4.3.7 Shrnutí

V rámci této kapitoly byl přiblížen stávající stav nakládání s odpady, které vznikají v kancelářích původce odpadu. Pro přesný rozbor vznikajícího odpadu byl proveden tříměsíční průzkum složení vznikajícího odpadu a to z důvodu zjištění procentuálního množství zastoupení recyklovatelných složek v odpadu, který je následně ukládán na skládku jako odpad komunální.

Během 3 měsíčního průzkumu složení kancelářského odpadu bylo nashromážděno celkem 18,75 kg odpadu. Odpad neobsahoval drobný elektronický odpad, PET lahve, dokumenty

určené ke skartaci. Podle zjištěných výsledů průzkumu bylo zjištěno, že největší množství odpadu byl bioodpad, následovaly plasty (vyjma PET lahví), papír, sklo, kov. Z hlediska stávajícího systému, ekonomiky provozu a i estetického charakteru tento návrh dále nepokračoval s možností separaci bioodpadu z kanceláří. Již existující shromažďovací prostředek pro sběrový papír nebyl dostatečně využíván účastníky průzkumu. Obsah kovu byl ve shromažďovaném odpadu minimální. V tuto dobu jeho separace a následná recyklace je z pohledu původce odpadu v nynější době neperspektivní. Tudíž se naskytuje možnost separovat plasty (vyjma PET lahví), sklo. Toto stanovisko potvrzují i hodnoty shromážděného odpadu během let 2005 až 2009, kdy sklo jako ostatní odpad nebyl separováno. Plasty z kanceláří spadají do skupiny odpadů s označením 20 01 39. Separace tohoto odpadu během let 2005 – 2009 byla podle planu odpadového hospodářství minimální.

Návrh se dále zaměřil na dostupné shromažďovací prostředky, kdy k již stávajícím shromažďovacím prostředkům s jednorázovými sáčky pro komunální odpad a PET lahve by byly přidány dva. Jeden s označením Sklo a druhá s označením Plastový odpad (vyjma PET lahve). Následně nově shromážděný odpad by byl shromažďován v rámci kovových kontejnerů u jednotlivých budov obsahující kancelářské prostory. Odpad by byl předáván k zpracování spolupracujícími odběrateli pro svoz a nakládání s odpadem z místa odvozu odpadu, kde by byl shromažďován pomocí firemní logistiky. Možné ekonomické aspekty přibližuje kapitola 4.3.6.

5 ZÁVĚR

Odpadové hospodářství je v současné době aktuálním a důležitým tématem. Současným trendem v této oblasti jsou preventivní strategie. Neustálé hledání nových cest ke snížení negativního vlivu vzniklých odpadů na životní prostředí i na člověka je důležité pro podniky, čímž získávají konkurenční výhodu ve formě dobrého jména.

V diplomové práci jsem chtěla zdůraznit rostoucí význam odpadového hospodářství podniku. V první části bylo vycházeno převážně z poznatků získaných studiem platné legislativy České Republiky a odborné literatury.

Cílem bylo provést analýzu hospodaření s odpady farmaceutické firmy vyrábějící generická léčiva. A na základě provedené analýzy zhodnotit stávající systémy a navrhnout možná řešení pro jeho optimalizaci a zefektivnění s ohledem na dostupné prostředky, znalosti a ochranu životního prostředí i zdraví člověka.

Podle provedené analýzy odpadového hospodářství je patrné, že během let 2005 - 2009 nedocházelo k separování, nakládání s biologicky rozložitelným odpadem z kuchyní a stravoven, sklem jako odpadem ostatním a nakládání s plastovým odpadem pod označením 20 01 39 bylo minimální. Tyto druhy odpadu byly zpracovány jako odpad komunální a ukládány skládku, čímž docházelo k negativním vlivům na životní prostředí i možnosti ovlivnění zdraví člověka.

Kdy sám o sobě je bioodpad neškodná směs, ale po jeho smíchání s ostatními druhy odpadu přispívá ke zvýšení škodlivých a nekontrolovatelných reakcí na skládkách. Organický odpad se na skládkách rozkládá za anaerobních podmínek, vytváří při tom skládkový plyn, ve kterém je v největší míře zastoupen methan (CH_4). Methan je jedním z hlavních příčin vzniku skleníkového efektu. Další ohrožení představuje do budoucna tekutina vznikající z bioodpadu vlivem jeho nízké sušiny.

Dále sklo jako odpad představuje významnou druhotnou surovinou, jehož recyklaci lze provádět donekonečna.

A kdy základní surovinou pro výrobu plastů je ropa – neobnovitelný zdroj. Při recyklaci plastů tedy je přispěno k snížení možnosti těžby tohoto neobnovitelného zdroje. Plasty jsou lehké, inertní, odolné, pružné, odolávají vodě i slunci, UV záření i mechanickému poškození.

Všechny zmíněné odpady jsou recyklovatelné či je lze využít pro výrobu druhotného produktu a tím je možné zamezit negativním dopadům na životní prostředí pokud jsou zpracovány jako odpad komunální.

6 LITERATURA

[1] firemní informace neveřejného charakteru

[2] Česká republika. O odpadech a o změně některých dalších zákonů. V: *185/2001 Sb.* Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2010.

[3] firemní informace neveřejného charakteru

[4] KIZLINK, J. *Nakládání s odpady*. Brno: Fakulta chemická VUT v Brně, Purkyňova 118., 612 00 Brno, 2007. 284 s. ISBN 978-80-214-3348-9.

[5] FIDLÁN, Z. *Povinnosti firem v podnikové ekologii*. Tachov: Envi Group, 2009. 299 s. ISBN 978-80-904215-4-7.

[6] FEČKO, Peter, a spol. *Problematika komunálního odpadu na Ostravsku*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010. 143 s. ISBN 978-80-248-2281-5.

[7] KURAŠ, Mečislav, a spol. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., 2008. 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.

[8] VÁŇA, J.; HANČ, A.; HABART, J. *Pevné odpady*. 3. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. 150 s. ISBN 978-80-213-1992-9.

[9] *Základní fakta o odpadovém hospodářství České republiky*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2007. 17 s.

[10] firemní informace neveřejného charakteru

[11] firemní informace neveřejného charakteru

[12] firemní informace neveřejného charakteru

[13] KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Praha: VŠCHT, 1994. 241 s. ISBN 80-85087-32-4.

[14] ŠEFLOVÁ, J. *Odborné kapitoly k nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady a příklad z Moravskoslezského kraje*. Praha : Ministerstvo životního prostředí, 2010. 118 s. ISBN 978-80-86684-60-4.

[15] POLPRASET, Ch. *Organic waste recycling : Technology and management*. 3. London : IWA Publishing, 2010. 516 s. ISBN 184339121X.

[16] HREBÍČEK, J., a kol. *Projektování nakládání s bioodpady v obcích*. 1. Brno: Littera, 2010. 101 s. ISBN 978-80-85763-56-0.

[17] European Union. REGULATION (EC) No 1069/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL : laying down health rules as regards animal by-

products and derived products not intended for human consumption and repealing Regulation (EC) No 1774/2002 (Animal by-products Regulation). V *Official Journal of the European Union*. 2009, L 300, s. 1-33. Dostupný také z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:300:0001:0033:EN:PDF>>.

[18] ZIMOVÁ, M. Odpady z hromadného stravování. *Odpadové fórum*. OF 7 (12) 10 – 12 (2006).

[19] *Pražské služby* [online]. 2011 [cit. 2011-12-18]. Svoz bioodpadu. Dostupné z WWW: <<http://www.psas.cz/index.cfm/sluzby-firmam/odpady/svoz-bioodpadu/uvod>>. <http://www.psas.cz/>

[20] *Kompostuj.cz* [online]. 2005 - 2011 [cit. 2011-12-18]. Kompostuj.cz. Dostupné z WWW: <<http://www.kompostuj.cz/>>.

[21] MATULOVÁ, D. Biologicky rozložitelný komunální odpad: Strategie a nástroje pro nakládání s BRKO. *Odpadové fórum*. OF 4 (2) 8-10 (2003).

[22] HEJDUK, P. Hygienizace biologicky rozložitelných odpadů. *Odpadové fórum*. OF 7 (3) 19 (2006).

[23] ŘÍHOVÁ, D.; ZIMOVÁ, M. *Nakládání s odpady ve zdravotnických a jim podobných zařízeních*. Praha: Polyglot, 2002. 332 s. ISBN 80-7273-070-3.

[24] AGHIPOUR, H.; MOSAFERI, M. Characterization of medical waste form hospitals in Tabriz, Iran. *Science of the total environment*. 2009, 407, s. 1527-1535.

[25] *Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie* [online]. 2008 [cit. 2011-12-18]. Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie. Dostupné z WWW: <<http://www.calla.cz/atlas/index.php>>.

[26] *Informační systém EIA* [online]. 2011 [cit. 2011-12-18]. CENIA, česká informační agentura životního prostředí. Dostupné z WWW: <<http://tomcat.cenia.cz/eia/view.jsp>>.

[27] SKŘEHOT, P., a kol.. *Prevence nehod a havárií*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. 309 s. ISBN 978-80-86973-70-8.

[28] KOZÁK, J. Bioplyn: Bioplynové stanice v komunální energetice. *Odpadové fórum*: OF 4 (3) 12 – 14 (2003).

[29] HEJÁTKOVÁ, K. a L. VALENTOVÁ. Kompostování. *Odpadové fórum*. OF 7 (4) 12 (2006).

[30] ZEMÁNEK, Pavel. *Speciální mechanizace: Mechanizační prostředky pro kompostování*. první. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2001. 114 s. ISBN 80-7157-561-5.

[31] Moravskoslezský kraj: Informační systém životního prostředí. [online]. [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/cz/odpady/seznam-zarizeni/kompostarny-48/>

[32] *Nic není odpad*. 1. Modřice: van Gansewinkel a.s., 2011, 16 s.

[33] Cenový výměr za uložení odpadů. *Depos Horní Suchá, a.s.* [online]. 2008 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.depos.cz/>

[34] EL-HAGGAR, S.M. *Sustainable Industrial Design and Waste Managment: Cradle-cradle for Sustainable Development*. New York: Elsevier Academic Press, 2007, 401 s. ISBN 978-0-12-373623-9.

[35] MUNASIGHE, M. *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009, 633 s. ISBN 978-0-521-71972-8.

[36] ŠŤASTNÁ, J. *Kam s nimi: Vše o třídění a recyklaci odpadu*. Praha: Česká televize, Edice ČT, 2007. 114 s. ISBN 80-85005-72-7.

7 PŘÍLOHY

7.1 Seznam nebezpečných vlastností odpadu

| Kód | Nebezpečná vlastnost odpadu |
|------|--|
| H1 | Výbušnost |
| H2 | Oxidační schopnost |
| H3-A | Vysoká hořlavost |
| H3-B | Hořlavost |
| H4 | Dráždivost |
| H5 | Škodlivost zdraví |
| H6 | Toxicita |
| H7 | Karcinogenita |
| H8 | Žíravost |
| H9 | Infekčnost |
| H10 | Teratogenita |
| H11 | Mutagenita |
| H12 | Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami |
| H13 | Senzibilita |
| H14 | Ekotoxicitá |
| H15 | Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování [2] |

7.2 Způsoby využívání odpadů

| Kód | Způsob využívání odpadů |
|--------------------------------------|---|
| R1 | Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva |
| nebo jiným způsobem k výrobě energie | |
| R2 | Získání/regenerace rozpouštědel |
| R3 | Získání/regenerace organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla (včetně kompostování a dalších biologických procesů) |
| R4 | Recyklace/znovuzískání kovů a kovových sloučenin |
| R5 | Recyklace/znovuzískání ostatních anorganických materiálů |
| R6 | Regenerace kyselin nebo zásad |
| R7 | Obnova látek používaných ke snižování znečištění |
| R8 | Získání složek katalyzátorů |
| R9 | Rafrinace použitých olejů nebo jiný způsob opětovného použití olejů |
| R10 | Aplikace do půdy, která je přínosem pro zemědělství nebo zlepšuje ekologii |
| R11 | Využití odpadů, které vznikly aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R10 |
| R12 | Úprava odpadů k aplikaci některého z postupů uvedených pod označením R1 až R11 |

R13 Skladování materiálů před aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R12 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku před sběrem) [2]

7.3 Způsoby odstraňování odpadů

| Kód | Způsob odstraňování odpadů |
|------------------------------|--|
| D1 skládkování apod.) | Ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu (např. |
| D2 | Úprava půdními procesy (např. biologický rozklad kapalných odpadů či kalů v půdě apod.) |
| D3 | Hlubinná injektáž (např. injektáž čerpatelných kapalných odpadů do vrtů, solných komor nebo prostor přírodního původu apod.) |
| D4 | Ukládání do povrchových nádrží (např. vypouštění kapalných odpadů nebo kalů do prohlubní, vodních nádrží, lagun apod.) |
| D5 | Ukládání do speciálně technicky provedených skládek (např. ukládání do oddělených, utěsněných, zavřených prostor izolovaných navzájem i od okolního prostředí apod.) |
| D6 oceánů | Vypouštění do vodních těles, kromě moří a |
| D7 mořské dno | Vypouštění do moří a oceánů včetně ukládání na |
| D8 | Biologická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1až D12 |
| D9 | Fyzikálně-chemická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 (např. odpařování, sušení, kalcinace) |
| D10 | Spalování na pevnině |
| D11 | Spalování na moři |
| D12 kontejnerech do dolů) | Konečné či trvalé uložení (např. ukládání v |
| D13 | Úprava složení nebo smíšení odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 |
| D14 | Úprava jiných vlastností odpadů (kromě úpravy zahrnuté do D13) před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D13 |
| D15 | Skladování odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D14 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku odpadu před shromáždění potřebného množství) [2] |

7.4 Ostatní

| Kód | Způsob odstraňování odpadů |
|-------------|---|
| N1 apod. | Využití odpadů na rekultivace, terénní úpravy |
| N2 | Předání kalů ČOV k použití na zemědělské půdě |

N3
dopravce) nebo jiné provozovně
N5
N6
N7

Předání jiné oprávněné osobě (kromě přepravce,
Zůstatek na skladu k 31. 12. vykazovaného roku
Dovoz odpadu
Vývoz odpadu [2]

7.5 Složení kancelářského odpadu

Tab. č.9: Hmotnostní složení kancelářského odpadu

| Druh separovaného odpadu | | | | | |
|--------------------------|--------------|-----------|----------|---------|-------------|
| Plasty (g) | Bioodpad (g) | Papír (g) | Sklo (g) | Kov (g) | Ostatní (g) |
| 120 | 270 | 10 | 0 | 0 | 26 |
| 320 | 500 | 85 | 332 | 0 | 12 |
| 211 | 150 | 40 | 0 | 0 | 36 |
| 286 | 256 | 100 | 0 | 0 | 46 |
| 56 | 100 | 28 | 159 | 40 | 50 |
| 98 | 325 | 123 | 0 | 0 | 12 |
| 176 | 296 | 98 | 0 | 0 | 28 |
| 152 | 168 | 36 | 39 | 0 | 0 |
| 70 | 364 | 25 | 0 | 0 | 14 |
| 325 | 563 | 61 | 57 | 0 | 13 |
| 85 | 258 | 139 | 56 | 82 | 19 |
| 238 | 163 | 123 | 0 | 0 | 27 |
| 239 | 369 | 26 | 0 | 0 | 5 |
| 147 | 159 | 38 | 0 | 0 | 16 |
| 86 | 752 | 37 | 0 | 0 | 4 |
| 146 | 452 | 248 | 192 | 0 | 49 |
| 125 | 567 | 67 | 0 | 0 | 75 |
| 156 | 286 | 246 | 152 | 0 | 16 |
| 56 | 427 | 146 | 0 | 0 | 99 |
| 287 | 685 | 42 | 0 | 0 | 12 |
| 58 | 126 | 16 | 0 | 0 | 27 |
| 246 | 576 | 146 | 52 | 76 | 4 |
| 178 | 136 | 59 | 0 | 0 | 7 |
| 126 | 126 | 100 | 0 | 0 | 6 |
| 56 | 211 | 50 | 56 | 0 | 0 |
| 56 | 123 | 15 | 0 | 0 | 24 |
| 245 | 524 | 47 | 0 | 0 | 9 |
| 178 | 326 | 29 | 0 | 0 | 17 |
| 78 | 126 | 47 | 62 | 0 | 3 |
| 74 | 256 | 178 | 0 | 0 | 24 |